

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Srđan Ponjević

Preddiplomski stručni studij Bilinogojstvo

Smjer Ratarstvo

**Analiza proizvodnje ratarskih kultura na OPG-u Milinković u
2016. i 2017. godini**

Završni rad

Osijek, 2019.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Srđan Ponjević

Preddiplomski stručni studij Bilinogojstvo

Smjer Ratarstvo

**Analiza proizvodnje ratarskih kultura na OPG-u Milinković u
2016. i 2017. godini**

Završni rad

Povjerenstvo za ocjenu završnog rada:

1. doc. dr. sc. Dario Iljkić, mentor
2. prof. dr. sc. Mirta Rastija, član
3. izv. prof. dr. sc. Miro Stošić, član

Osijek, 2019.

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek
Preddiplomski stručni studij Bilinogojstvo, smjer Ratarstvo

Završni rad

Srđan Ponjević

Analiza proizvodnje ratarskih kultura na OPG-u Milinković u 2016. i 2017. godini

Sažetak

Cilj rada je bio prikazati analizu provedene agrotehnike na OPG-u Milinković i vremenskih prilika na prinose ratarskih kultura tijekom dvije vegetacijske sezone. OPG Milinković je osnovano 2002. na području općine Trpinja, Vukovarsko-srijemska županija, a raspolaže sa 111 ha obradivih površina na kojima uzgaja pšenicu, ječam, kukuruz, soju i suncokret. Sva agrotehnika se obavlja pomoću vlastitih strojeva i uređaja. Obje godine sa stajališta vremenskih prilika i uzgoja ratarskih kultura su bile uglavnom povoljne jer su vrijednosti količine oborina i prosječnih temperatura zraka bile na razini ili nešto ispod višegodišnjeg prosjeka. Tijekom analiziranih godina OPG je provodio gotovo jednaku agrotehniku proizvodnje ratarskih usjeva poštujući pravila plodoreda, obrade tla, gnojidbe, zaštite od korova, bolesti i štetnika te berbe ili žetve. U sjetvi se koristi uvijek certificirano i provjereno sjeme sorti ili hibrida. U 2015./2016. prinosi pšenice su bili 4,6 t/ha i ječma 5,1 t/ha dok su u 2016./2017. prinosi pšenice bile nešto veći (5,2 t/ha). U obje godine uzgoja kukuruz je postigao najveće prinose od 9,5 t/ha (2016.) i 8,6 t/ha (2017.). Suncokret je u prosjeku obje godine ostvario prinos od oko 4,0 t/ha, dok je prinos soje varirao od 2,4 t/ha (2017.) do 2,9 t/ha (2016.). Ostvareni prinosi analiziranih kultura su bili zadovoljavajući s obzirom na provedenu agrotehniku i vremenske prilike.

Ključne riječi: ratarske kulture, agrotehnika, OPG Milinković, vremenske prilike

22 stranice, 8 tablica, 5 slika, 22 literaturna navoda

Završni rad je pohranjen u Knjižnici Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek i u digitalnom repozitoriju završnih i diplomskih radova Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek

BASIC DOCUMENTATION CARD

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek
Faculty of Agrobiotechnical sciences Osijek
Professional study Plant production

Final work

Srđan Ponjević

Field crops production analysis on family farm Milinković during 2016 and 2017

Summary

Aim of this final work was to shown conducted agrotechnic operations on family farm Milinkovic and influence of weather conditions on yield filed crops during two vegetation season. Family farm Milinkovic was established 2002 in Trpinja, Vukovarsko-srijemska county. They has 111 ha arable land on which cultivated wheat, barley, maize, soybean and sunflower. Family farm Milinkovic owns all technical equipment for agrotechnical operations. Both years with aspect of field crops and weather conditions were mostly favorable. Values of total precipitation and average air temperatures was on level of long term mean or little below them. During analyzed years family farm did almost equal agrotechnic operations with aspect of crop rotation, soil tillage, fertilization, weed, insect and disease protect and harvest. In sowing, they always used certified seeds of varieties and hybrids. In vegetation 2015/2016 wheat yield was 4.6 t ha⁻¹ and barley 5.1 t ha⁻¹ while wheat yield in 2016/2017 was bigger (5.2 t ha⁻¹). In both year maize achieved the highest yield from 9.5 t ha⁻¹ (2016) to 8.6 t ha⁻¹ (2017). Sunflower was in average for both years achieved 4.0 t ha⁻¹ while soybean yield varied from 2.4 t ha⁻¹ (2017) to 2.9 t ha⁻¹ (2016). Generally, achieved yields tested field crops was satisfactory with aspect of conducted agrotechnics operations and weather conditions.

Key words: field crops, agrotechnics, family farm Milinković, weather conditions

22 pages, 8 tables, 5 figures, 22 references

Final work is archived in Library of Faculty of Agrobiotechnical sciences Osijek and in digital repository of Faculty of Agrobiotechnical sciences Osijek

SADRŽAJ

Str.

1. UVOD	1
1.1. Značaj ratarskih kultura	1
1.2. Proizvodnja ratarskih kultura u Hrvatskoj	1
1.3. Cilj istraživanja	2
2. MATERIJAL I METODE	3
2.1. Osnovni podatci o OPG-u	3
2.2. Analiza vremenskih prilika	6
3. AGROTEHNIKA UZGOJA RATARSKIH KULTURA NA OPG-U MILINKOVIĆ	7
3.1. Agrotehnika uzgoja pšenice	7
3.1.1. Obrada tla	7
3.1.2. Gnojidba	7
3.1.3. Sjetva	7
3.1.4. Njega	8
3.1.5. Žetva	9
3.2. Agrotehnika uzgoja ječma	9
3.2.1. Obrada tla	9
3.2.2. Gnojidba	9
3.2.3. Sjetva	9
3.2.4. Njega	10
3.2.5. Žetva	10
3.3. Agrotehnika uzgoja kukuruza	10
3.3.1. Obrada tla	10
3.3.2. Gnojidba	11
3.3.3. Sjetva	11

3.3.4. Njega	12
3.3.5. Žetva	12
3.4. Agrotehnika uzgoja suncokreta	12
3.4.1. Obrada tla	12
3.4.2. Gnojidba	13
3.4.3. Sjetva	13
3.4.4. Njega	13
3.4.5. Žetva	13
3.5. Agrotehnika uzgoja soje	14
3.5.1. Obrada tla	14
3.5.2. Gnojidba	14
3.5.3. Sjetva	14
3.5.4. Njega	15
3.5.5. Žetva	15
4. REZULTATI I RASPRAVA	17
4.1. Vremenske prilike u 2015./2016. i 2016./2017.	17
4.2. Ostvareni prinosi	19
5. ZAKLJUČAK	20
6. POPIS LITERATURE	21

1. UVOD

1. 1. Značaj ratarskih kultura

Ratarstvo predstavlja granu biljne proizvodnje te znanstvenu disciplinu koja se bavi proučavanjem kulturnog bilja i njegovog uzgoja. Dobiveni proizvodi u ratarstvu su osnova u hranidbi stoke i prehrani ljudi te predstavljaju sirovinu za različite industrije.

Kao znanstvena disciplina ratarstvo se dijeli u dvije osnovne grane: opće i specijalno ratarstvo. Opće ratarstvo bavi se uređenjem zemljišta za visoku i rentabilnu proizvodnju proučavanjem sustava biljne proizvodnje i obrade tla. Specijalno ratarstvo je disciplina koja obuhvaća proučavanje zemljopisne rasprostranjenosti i rajonizaciju ratarskih kultura, istražuje njihove botaničke, biološke i ekološke karakteristike (www.pinova.hr).

Ratarska proizvodnja obuhvaća uzgoj svih važnijih ratarskih kultura poput pšenice, kukuruza, ječma, soje, suncokreta i drugih uz primjenu svih agrotehničkih mjera i korištenje najsuvremenije mehanizacije u poljoprivrednoj proizvodnji. Dosljednim provođenjem tehnologije uzgoja i ljudskog rada postižu se izuzetno visoki i stabilni prinosi u godinama s uobičajenim prosječnim temperaturama zraka i količinom oborina.

Pšenica i kukuruz su dominantne kulture u Hrvatskoj. Pšenica se uzgaja prvenstveno zbog proizvodnje brašna iz kojeg se daljnjom preradom dobiva kruh kao osnovna namirnica u svakodnevnom ljudskom životu, a služi i za dobivanje peciva, kolača, tjestenine i mnogih drugih proizvoda važnih u ljudskoj prehrani. Kukuruz predstavlja glavnu sirovinu u ishrani domaćih životinja, a važan je i u prehrani ljudi te industrijskoj preradi. Međutim, u našim uvjetima finalizacija proizvoda od kukuruza je slabo razvijena (Kovačević i Rastija, 2014.). Ječam se koristi kao stočna hrana ili kao sirovina u industriji alkohola ovisno radi li se o krmnom ili pivarskom ječmu. Soja i suncokret su uljarice koje služe za proizvodnju ulja, ali vrlo česta je njihova upotreba i u ishrani domaćih životinja. Općenito, sve navedene kulture se mogu koristiti za prehranu ljudi, ishranu životinja i industrijsku preradu.

1. 2. Proizvodnja ratarskih kultura u Hrvatskoj

Prema podacima Državnog zavoda za statistiku u 2016. godini korištena poljoprivredna površina je iznosila 1 546 019 ha (www.dzs.hr). Od navedenog najveći dio pripada oranicama i vrtovima (56,4 %) te trajnim travnjacima (38,8 %). Na oranicama i vrtovima su dominirale

žitarice (529 388 ha ili 60,7 %), industrijsko bilje (178 974 ha ili 20,5 %) i zelena krma (107 444 ha ili 12,3 %).

Tablica 1. Požnjevene površine, prinos i proizvodnja najznačajnijih ratarskih kultura u 2016. godini (Statistički ljetopis, 2017.)

Kultura	Površina (ha)	Prinos (t/ha)	Proizvodnja (t)
Kukuruz	252 072	8,5	2 154 470
Pšenica	168 029	5,7	960 081
Ječam	56 483	4,7	263 165
Soja	78 614	3,1	244 075
Suncokret	40 254	2,7	110 566

Kukuruz je najdominantnija kultura na našim oranicama uz istovremenu najveću proizvodnju i ostvaren prosječan prinos po hektaru (Tablica 1.). Pšenica se nalazi na drugom mjestu, dok ostale kulture imaju značajno manje površine i ostvarenu proizvodnju. Iako se soja sije na većim površinama u usporedbi s ječmom, u 2016. ostvaren je nešto manji prinos pa se po proizvodnji nalazi na četvrtom mjestu. Ostvareni prosječni prinosi u 2016. su bili relativno visoki u usporedbi s nekim manje povoljnim godinama. Najveći prinos je imao kukuruz što je i očekivano s obzirom da ima najveći genetski potencijal rodnosti dok sve ostale kulture imaju manji prinos.

1. 3. Cilj istraživanja

Cilj završnog rada bio je analizirati tehnologiju proizvodnje ratarskih kultura (pšenice, ječma, soje, suncokreta i kukuruza) na OPG-u Milinković. Također, cilj je bio pokazati utjecaj provedene agrotehnike i vremenskih prilika na ostvarene prinose navedenih ratarskih kultura.

2. MATERIJAL I METODE

2. 1. Osnovni podaci o OPG-u

Obiteljsko poljoprivredno gospodarstvo Milinković osnovao je Srđan Milinković 2002., a nalazi se u Bršadinu na području općine Trpinja u Vukovarsko-srijemskoj županiji. OPG raspolaže sa 111 hektara oranica na kojima se odvija isključivo ratarska proizvodnja, odnosno uzgajaju se pšenica, kukuruz, suncokret, ječam i soja ovisno o godini (Tablica 2. i Tablica 3.). Osim obitelji, OPG ima zaposlenu jednu osobu što znači da na OPG-u službeno rade tri osobe. OPG je u posjedu četiri traktora, dvije tanjurače, dva pluga, jedan berač, dvije prskalice, četiri prikolice, dva rasipača mineralnih gnojiva, dvije drljače, dva sjetvospremača i jedan kombajn (Tablica 4.).

Tablica 2. Struktura sjetve u 2016. godini na OPG-u Milinković

Usjev	Površina (ha)	Postotni udio oranica
Pšenica	36	32
Kukuruz	30	27
Suncokret	31	28
Soja	10	9
Ječam	4	4
Ukupno	111	100

Tablica 3. Struktura sjetve u 2017. godini na OPG-u Milinković

Usjev	Površina (ha)	Postotni udio oranica
Pšenica	41	37
Kukuruz	27	24
Suncokret	33	30
Soja	10	9
Ukupno	111	100

Tablica 4. Mehanizacija i strojevi koji se koriste u ratarskoj proizvodnji na OPG-u Milinković

Vrsta stroja	Marka i tip	Snaga	Radni zahvat	Ostalo
TRAKTORI	M. F. 1134	134 KS		1 komad
	N. H. M160	160 KS		1 komad
	IMT 569	69 KS		1 komad
	IMT 542	42 KS		1 komad
PLUGOVI	Ederheart		Peterobrazdni	1 komad
	IMT		Jednobrazdni	1 komad
TANJURAČE	OLT		Teška	2 komada
PRIPREMAČI	Razni			2 komada
PRSKALICE	Hardi	1200 lit	18 m	1 komad
	Hardi	300 lit	9 m	1 komad
SIJAČICA	OLT		4 reda	Pneumatska
	OLT		3 m	Pneumatska
RASIPAČ	Razni	1 t		nošeni
PRIKOLICE	Zmaj	12 t		2 komada
	Razni	8 t		2 komada
KOMBAJN	D. Fahr 3370			1 komad

Dio navedene mehanizacije potrebne za agrotehničke operacije u uzgoju ratarskih kultura je prikazano na sljedećim slikama (Slika 1, Slika 2, Slika 3 i Slika 4).



Slika 1. Kombajn Deutz Fahr 33.70 (izvor: Ponjević, S.)



Slika 2. Traktor New Holand M160 (izvor: Ponjević, S.)



Slika 3. Teška tanjurača OLT (izvor: Ponjević, S.)



Slika 4. Prskalica Hardi 1200 l (izvor: Ponjević, S.)

2. 2. Analiza vremenskih prilika

Za potrebe izrade završnog rada korišteni su podaci mjesečnih količina oborina (mm) i srednjih mjesečnih temperatura zraka (°C) tijekom vegetacijskih razdoblja analiziranih ratarskih kultura ovisno o kojoj se kulturi radi, ozimoj ili jaroj. Također, korišteni su i višegodišnji podatci srednjih mjesečnih temperatura zraka i mjesečnih količina oborina za razdoblje od 2000. do 2017. zbog usporedbe ispitivanih godina s višegodišnjim prosjekom. Svi podaci su prikupljeni na meteorološkoj postaji Vukovar, Državnog hidrometeorološkog zavoda Republike Hrvatske.

3. AGROTEHNIKA UZGOJA RATARSKIH KULTURA NA OPG-U MILINKOVIĆ

S obzirom na to da se OPG Milinković bavi isključivo ratarskom proizvodnjom odnosno uzgojem najzastupljenijih kultura poput pšenice, kukuruza, soje, suncokreta i ječma, posebna pozornost se posvećuje agrotehničkim operacijama. U obje analizirane godine općenito se obavljala uobičajena tehnologija uzgoja ratarskih kultura, a eventualna odstupanja su se dogodila zbog vremenskih prilika ili drugih ekonomskih razloga.

3. 1. Agrotehnika uzgoja pšenice

3. 1. 1. Obrada tla

U vegetacijskoj sezoni 2015./2016. pšenica se uzgajala na 36 ha, a 2016./2017. na 41 ha. Obrada tla za pšenicu na OPG-u ovisi o pretkulturi. Budući da su pretkulture bile soja i suncokret odnosno pretkulture koje se žanju u rujnu, broj operacija obrade je manji. Odmah nakon žetve provelo se plitko oranje do dubine od 10 cm kako bi se zaorali žetveni ostatci i sačuvala vlaga tla, a otprilike 10 do 15 dana prije sjetve obavilo se predsjetveno oranje na dubinu od 30 cm plugom Ederheart. Prilikom osnovnog oranja unosena su mineralna gnojiva. Neposredno prije sjetve sjetvospremačem obavljena je priprema tla za sjetvu pri čemu sjetveni sloj treba biti usitnjen, ravan i dobre strukture.

3. 1. 2. Gnojidba

S obzirom da se OPG bavi isključivo ratarskom proizvodnjom, nema izvora stajskog gnoja pa se za gnojidbu pšenice koriste samo mineralna gnojiva. U vegetaciji 2015./2016. količina gnojiva u osnovnoj gnojidbi iznosila je 175 kg/ha NPK formulacije 0:20:30, dok je u 2016./2017. korišten samo MAP u količini od 140 kg/ha. Prva i druga prihrana su obavezne i na OPG-u Milinković se redovito provode, a koriste se lako topiva dušična gnojiva. Prva prihrana obavljena je za vrijeme busanja (u veljači kada dozvole vremenske prilike), a druga u vrijeme vlatanja sa jednakom količinom KAN-a od 175 kg/ha. U obje godine je obavljena identična prihrana pšenice.

3. 1. 3. Sjetva

Vrijeme sjetve određuje se prema agroekološkim prilikama i biološkim svojstvima sorti, a vremenom sjetve regulira se razvoj biljke do zime.

U obje godine sjetva je obavljena u II. dekadi listopada na dubini od 4 cm sijačicom Tive 2206. U vegetaciji 2015./2016. posijane su sorte Graindor, Sofru i Alixan sjemenske kuće RWA te sorta Bologna sjemenske kuće Syngenta. U narednoj vegetaciji sijane su samo sorte Graindor i Sofru.

Graindor, Sofru i Alixan visokoprinosne su krušne sorte pšenice. Graindor je srednje rana sorta, klas je bijele boje, visina biljke je oko 92 cm, a otpornost na polijeganje je vrlo dobra. Sofru je srednje rana sorta, klas je bijeli, a klasa otprilike jedan dan ranije od Graindora. Visina biljke je oko 94 cm, a otpornost na polijeganje je jako dobra. Rana sorta Alixan je pogodna za sušnija područja, niskog je rasta i otpornija na polijeganje. Stvara velik broj zrna u klasu (www.rwa.hr).

Bologna je sorta koja pripada u kategoriju poboljšivača. Rano dozrijeva, a zrno odgovara najvišim zahtjevima kvalitete. Stabljika je srednje visoka (70-80 cm), a tolerantnost na polijeganje je visoka (www.syngenta.hr).

3. 1. 4. Njega

Tijekom analiziranih godina mjere njege su provedene po potrebi. U prvoj godini korišten je herbicid Sekator OD i fungicid Artea plus, dok je u drugoj godini korišten isti herbicid i fungicid Amistar extra.

Sekator OD je selektivni kombinirani translokacijski herbicid za suzbijanje nekih uskolisnih i većeg broja najštetnijih širokolisnih korova. Tretiranje se obavlja od početka busanja do razvijenog drugog koljenca, samo jednom u godini na istoj površini sa količinom 0,1 - 0,15 l/ha. Djelatne tvari su amidosulfuron, jodosulfuron i mefenpirdietil (www.pinova.hr).

Artea Plus je sistemski fungicid namijenjen za suzbijanje bolesti u žitaricama i šećernoj repi. Koristi se u suzbijanju pepelnice, rđe i smeđe pjegavosti lista u količini 0,4 – 0,5 l/ha uz najviše dva tretiranja u vegetaciji u razmaku od najmanje 21 dan. Djelatne tvari su ciprokonazol (160 g/l) i propikonazol (250 g/l) (www.pinova.hr).

Amistar Extra 280 SC je preventivno-kurativni fungicid za suzbijanje bolesti u žitaricama, šećernoj repi i šumarstvu. Kombinacijom dviju djelatnih tvari iz strobilurinske i triazolne skupine omogućava se širok spektar djelovanja na bolesti. Pored fungicidnog djelovanja, utvrđeno je da pripravak Amistar Extra omogućuje biljkama da u stresnim uvjetima bolje iskoriste vodu i dušik. Na pšenici i ječmu se koristi za suzbijanje pepelnice, rđe, mrežaste

pjegavosti i sive pjegavosti lista ječma. Karenca je 42 dana za pšenicu i ječam. Primjenjuje se u količini 600 ml/ha uz 1-2 tretiranja godišnje (www.agroklub.com).

3. 1. 5. Žetva

Žetvu je potrebno započeti kada je zrno vlažnosti oko 15 %, a obavlja se kombajnama sa žitnim hederom. Na OPG-u je primijenjena jednofazna žetva kombajnom Deutz-Fahr Farmliner 33.70 u I. dekadi srpnja u obje godine. Osim pravovremene i pravilne žetve vrlo je bitna i organiziranost cijelog procesa kako bi se svi mogući gubitci sveli na minimum. U obje godine žetva je uspješno obavljena i sav urod je prevezen u silos Vukovar.

3. 2. Agrotehnika uzgoja ječma

3. 2. 1. Obrada tla

Ječam je na OPG-u Milinković posijan samo u vegetaciji 2015./2016. na površini od 4 ha. Kako je pretkultura bila soja, broj operacija obrade tla je manji zbog kratkog vremenskog perioda između žetve jedne i sjetve druge kulture. Osnovna obrada tla obavljena je plugom Ederheart oko 14 dana prije sjetve na dubinu od 15 cm uz zaoravanje žetvenih ostataka i mineralnih gnojiva predviđenih za osnovnu gnojidbu. Dopunska priprema tla odnosno predsjetvena priprema obavljena je tanjuračom OLT kako bi se stvorio usitnjeni površinski sloj mrvičaste strukture nakon čega je slijedila sjetva.

3. 2. 2. Gnojidba

Gnojidba ječma može biti obavljena organskim i mineralnim gnojivima. Na OPG-u pri osnovnoj gnojidbi je dodano 175 kg/ha mineralnog gnojiva NPK formulacije 0:20:30 nošenim Bogballe rasipačem. Prva prihrana obavljena je u fazi busanja, a druga u fazi vlatanja s po 175 kg/ha KAN-a.

3. 2. 3. Sjetva

Sjetva je obavljena pneumatskom sijačicom Tive 2206 u redove na razmak od 8 cm u I. dekadi listopada 2015. Dubina sjetve je iznosila 3-5 cm. Zasijan je dvoredni ozimi ječam Barun sjemenske kuće Poljoprivredni Institut Osijek, a namijenjen je potrebama industrije slada, stočarstva te ljudske prehrane. Sortu odlikuje čvrsta i elastična stabljika, kratkih internodija te je sigurno jedna od najotpornijih sorti na polijeganje. Navedene osobine sorte Barun omogućavaju ostvarivanje proizvodnog sklopa od 900 do 1100 klasova/m², a što se najlakše postiže sjetvom s 450 klijavih zrna/m², na dubinu 4-5 cm u optimalnom roku sjetve

od 1. do 20. listopada i uz pravilnu primjenu agrotehničkih mjera, posebno gnojidbe, prilagođene sorti i ovisne o plodnosti tla (www.poljinos.hr).

3. 2. 4. Njega

S obzirom na to da su u istoj vegetacijskoj sezoni uzgajani i ječam i pšenica, zaštita od korova i bolesti je bila slična kao u uzgoju pšenice, odnosno na OPG-u su u vegetaciji 2015./2016. korištena sredstva za zaštitu bilja Sekator OD i Artea plus čiji je detaljan opis prikazan u poglavlju 3.1.4.

3. 2. 5. Žetva

Da bi se izbjeglo sušenje, ječam se žanje kada vlaga zrna bude manja od 14 % što je osobito važno za pivarski ječam. Žetva je obavljena 25. 6. 2016. odnosno u III. dekadi lipnja kombajnom Deutz-Fahr Farmliner 33.70 nakon čega je prevezen na otkupno mjesto silos Vukovar.

3. 3. Agrotehnika uzgoja kukuruza

Kukuruz (*Zea mays L.*) je jednogodišnja biljka, a dužina vegetacije od nicanja do pune zriobe ovisi o svojstvima hibrida, s jedne strane, i uvjeta uzgoja, s druge strane. Po dužini vegetacije sve hibride kukuruza možemo razvrstati u rane, srednje rane i kasne vegetacije. Osnovni gospodarski značaj kukuruza proizlazi iz svojstava same biljke, raznovrsnosti upotrebe i obujma proizvodnje. Gotovo svi dijelovi biljke kukuruza mogu poslužiti za preradu, pa upravo to daje kukuruzu poseban ekonomski značaj. Osim za ishranu stoke danas se proizvodi više od 500 različitih industrijskih prerađevina od kukuruza. To su prehrambeni i farmaceutski proizvodi, kozmetička sredstva, razni napitci, tekstilni, papirni i kemijski proizvodi i dr. (Kovačević i Rastija, 2014.).

3. 3. 1. Obrada tla

U 2016. ukupne zasijane površine pod kukuruzom su bile 30 ha ili 27 % ukupnih oranica OPG-a, a 2017. kukuruz je sijan na 27 ha ili 24 %. Pretkultura u 2016. je bila pšenica dok se u 2017. kukuruz sijao na istoj površini. Nakon žetve pšenice u 2015. uslijedilo je plitko oranje ili prašenje strništa kako bi se unijeli žetveni ostatci, uništili korovi i sačuvala vlaga tla. Nakon toga u kasnu jesen 2015. obavljeno je duboko oranje, a u proljeće je izvršeno zatvaranje zimske brazde i obavljena predsjetvena priprema tla. U studenom 2016. obavljeno je također duboko oranje (zimska brazda) na dubinu od 30 cm kako bi se osiguralo dobro

unošenje kukuruzovine i gnojiva u tlo. Zatvaranje zimske brazde provedeno je nakon isteka zime kada se tlo dovoljno prosušilo i to teškom drljačom u svrhu razbijanja većih gruda, poravnavanja površine i čuvanja akumulirane zimske vlage od isparavanja u atmosferu. Predsjetvena priprema tla obavljena je tanjuračom OLT jer može vrlo dobro usitniti tlo i unijeti razbacana gnojiva na dubinu od 7-15 cm.

3. 3. 2. Gnojidba

Osnovna gnojidba u obje godine provedena je u vrijeme izvođenja osnovne obrade s 200 do 250 kg/ha NPK gnojiva formulacije 7-20-30 te sa dodatnih 100 kg/ha uree u 2016. radi lakše razgradnje kukuruzovine i izbjegavanja dušične depresije. Predsjetvenom gnojidbom u proljeće unesena je preostala količina NPK gnojiva formulacije 15-15-15 u količini 225 kg/ha i 110 kg/ha ureje. Prihranjivanje u vegetaciji na OPG-u se nije obavljalo jer je dodana ureja u predsjetvenoj gnojidbi.

3. 3. 3. Sjetva

Sjetva kukuruza se treba obaviti u optimalnom agrotehničkom roku. Ako vlada ili nastupi kišovito i hladno vrijeme u optimalnom agrotehničkom roku sjetva se treba pomaknuti sve dok ne nastupe povoljni uvjeti. Općenito, sjetva treba započeti kada se temperatura sjetvenog sloja podigne na 10 °C. Na OPG-u Milinković sjetva kukuruza u obje analizirane godine je obavljena u II. dekadi travnja pneumatskom sijačicom Tive 2206 na razmak između redova od 70 cm na i dubinu od 7 cm. U 2016. godini posijani su hibridi sjemenske kuće Pioneer (P9903, P0216 i P114) i sjemenske kuća Limagrain Europe – LG (Agrister) na površini od 30 ha, dok je u 2017. korišteno sjeme hibrida Pioneer P9903 i P0216 na ukupnoj površini od 27 ha.

P9903 je hibrid izuzetne tolerantnosti na sušu, stabljika je srednje visine, a zrno odlične kvalitete s brzim otpuštanjem vlage. Zbog odlične adaptabilnosti pogodan je za sjetvu na svim tipovima tla (www.pioneer.com).

P0216 je hibrid kojeg odlikuje izuzetno visok potencijal rodosti uz istovremeno brzo otpuštanje vlage iz zrna. Klip je veći, zrno duboko nasađeno na klipu i kvalitetno. Formira 16-18 redova zrna. Odlično podnosi stres u nicanju. Dobar je izbor za rane rokove sjetve. Karakterizira ga odlična tolerantnost na sušu te ima vrlo čvrst korijen i čvrstu stabljiku (www.pioneer.com). LG (Agrister) ima zrno u tipu zubana. Hibrid je s izrazitim potencijalom rodosti. Kompaktna je i niža biljka s poluuspravnim položajem listova. Odličan je u sušnim i stresnim uvjetima. Dobro je prilagodljiv na različite tipove tala (www.rwa.hr).

3. 3. 4. Njega

Zaštita kukuruza u obje analizirane godine obavljena je herbicidom Mustang i prskalicom Hardi u stadiju od 4 do potpuno razvijenih 5 listova u dozi 0,5-0,6 l/ha. Mustang je herbicid namijenjen suzbijanju širokolisnih korova u žitaricama i kukuruzu za zrno i silažu, s izrazito širokim spektrom djelovanja. Optimalne temperature primjene su od 8-25°C kada se biljni rast odvija normalno što omogućuje i najbolje uvjete za apsorpciju herbicida i njegovu translokaciju do mjesta djelovanja (www.agroklub.com).

3. 3. 5. Berba

Kukuruz jednolično sazrijeva i obično se ne osipa, pa se berba obavlja u punoj zriobi. S obzirom da se uzgajao kukuruz različite duljine vegetacije trenutak berbe je određen za svaki hibrid i svaku godinu posebno. Na OPG-u Milinković berba kukuruza je obavljena pola u klipovima i to beračem komušaćem, a druga polovica je ovršena kombajnom Deutz-Fahr Farmliner 3370. Tako obrani i okomušani klipovi se prevoze i transporterima ubacuju u koševе, a kada se koševi napune ostatak uroda se odvozi na silos Vukovar gdje se prodaje. U slučaju žetve kukuruza u zrnu sav urod se odvezio direktno u silose Vukovar.

3. 4. Agrotehnika uzgoja suncokreta

Suncokret (*Helianthus annuus L.*) potječe iz Amerike (Meksiko, Peru). Najprije je uzgajan kao ukrasna biljka, sjeme je korišteno za prehranu ptica, a ljudi su jeli jezgru iz sjemena. Tek 1840. godine je prvi puta dobiveno ulje iz suncokreta. Sjeme sadrži oko 50 % ulja, 20 % bjelancevina i ugljikohidrata. Od suncokretova ulja proizvode se margarin, majoneza, stearin (služi u proizvodnji svijeća, plastike, sapuna, kozmetike i za omekšivanje gume), mnogi farmaceutski proizvodi, boje, lakovi i drugo. Glave suncokreta imaju puno hranjivih tvari, pa se mogu koristiti za prehranu domaćih životinja. Može se uzgajati kao uljani ili proteinski te kao glavni, naknadni i postrni usjev (Vratarić i sur., 2004.).

3. 4. 1. Obrada tla

Suncokret je u 2016. godini posijan na površini od 31 ha, a u 2017. na 33 ha. Obrada i priprema tla u uzgoju suncokreta predstavlja jedan od najveći dijela troškova u proizvodnji. OPG Milinković obradu tla uglavnom radi na isti način svake godine. Odmah poslije žetve ranih kultura (pšenica i ječam) tlo se oralo na dubinu od 10 cm dubine, a u kolovožu na 20 cm dubine. Krajem rujna obavljeno je duboko oranje do dubine 35 cm, a u proljeće je izvršeno tanjuranje i drljanje. Predsjetvena obrada je obavljena sjetvospremačem.

3. 4. 2. Gnojidba

Prilikom duboke osnovne obrade u tlo je uneseno 200 kg/ha NPK gnojiva formulacije 7:20:30 te prilikom predsjetvene obrade još 208 kg NPK formulacije 15:15:15. Prihranjivanje na OPG-u nije obavljano. Tijekom obje godine unesene su jednake količine gnojiva i na isti način.

3. 4. 3. Sjetva

Sjetva je izvršena u I. dekadi travnja sijačicom na međuredni razmak od 70 cm, razmak u redu 25 cm i dubinu 5 cm. U 2016. godini posijani su Pioneer hibridi P64LE25 i P64LE99 i hibrid Instituta za ratarstvo i povrtlarstvo Anabela, dok su u 2017. posijani samo Pioneer hibridi P64LE25 i P64LE99.

P64LE25 je najprodavaniji Pioneer hibrid koji posjeduje tolerantnost na volovod te na važne bolesti suncokreta kao što su *Sclerotinia* i *Phomopsis*. Tolerantnost hibrida na herbicide je također vrlo visoka (www.pioneer.com).

P64LE99 je srednje kasni hibrid s iznimno visokim potencijalom prinosa i izvanrednom tolerancijom na *Phomopsis* i *Sclerotiniu*. U slučaju plamenjače, P64LE99 je tolerantan na najnovije populacije plamenjače. To je i razlog zašto je dobio oznaku Pioneer Protector® (www.pioneer.com).

3. 4. 4. Njega

Za zaštitu suncokreta korišteno je sredstvo Pantera QT. To je herbicid za suzbijanje jednogodišnjih i višegodišnjih uskolisnih (travnih) korova u soji, suncokretu, šećernoj repi, krumpiru i drugim kulturama. Primjena za jednogodišnje travne korove: nakon nicanja usjeva i korova u količinama 0,8-1 l/ha, za korovske trave u stadiju 1-3 lista 1-1,2 l/ha, a za korovske trave u stadiju 3-5 listova 1,2 – 1,5 l/ha. Primjena za višegodišnje korove: za pirike kada je visine 10-20 cm u količini 1,75-2,5 l/ha, za divlji sirak iz rizoma primjenom sredstva u količini od 1,5 l/ha kada se korov nalazi u razvojnog stadiju 3-5 listova (www.agroportal.hr).

3. 4. 5. Žetva

Sazrijevanje suncokreta teče sporo, glavice ostaju manje ili više zelene, a sjeme ima povećan sadržaj vode i iz glavice ispada ono sjeme koje prvo dozrije. Na OPG-u Milinković žetva suncokreta u obje godine je obavljena u I. dekadi rujna kombajnom Deutz-Fahr Farmliner 33.70 nakon čega je odvezen silos Vukovar.

3. 5. Agrotehnika uzgoja soje

Soja (*Glycine max* (L.) Merrill) potječe iz Azije i vodeća je uljna i bjelančevinasta kultura čije se zrno koristi kao izvor jestivih ulja (18 – 24 %) i bjelančevina (35 – 50 %) kako za ishranu ljudi tako i za ishranu stoke te u razne industrijske svrhe. Kvalitetom bjelančevina i visokim sadržajem ulja nadomjestak je za meso. Koristi se u ishrani stoke kao zelena masa, sijeno i silaža, a dehidriranjem se dobivaju brikete, granule i zeleno brašno. Većina sorata u komercijalnoj proizvodnji ima relativno uspravnu i čvrstu stabljiku, prosječne visine 80 – 120 cm i prosječne visine do prve mahune od 4 – 16 cm ovisno o genotipu, načinu i uvjetima uzgoja (Vratarić i Sudarić, 2008.).

3. 5. 1. Obrada tla

Soja je jedan od najboljih predusjeva za mnoge ratarske kulture jer ostavlja tlo obogaćeno sa kvržičnim bakterijama, odnosno dušikom. U obje analizirane godine površine na kojima je zasijana soja su bile veličine 10 ha, a predusjevi su bili pšenica i ječam. Kao i kod drugih analiziranih kultura osnovna obrada tla ovisi o predkulturi. Budući da su joj predkulture pšenica i ječam koje se žanju u lipnju i srpnju tada je moguća dobra i pravovremena priprema tla. Osnovna obrada obavljena je plugom Ederheart na dubini od 30 cm rano u jesen, a tijekom zime brazde ostaju otvorene. Rano u proljeće brazde se zatvaraju i površine se ravnaju drljačom. Predsjetvena priprema tla obavljena je nekoliko dana prije sjetve i to sjetvospremačem kako bi tlo u površinskom sloju bilo mrvičaste strukture, a samim time i povoljniji uvjeti klijanja i nicanja.

3. 5. 2. Gnojidba

Gnojidba soje se obavlja mineralnim i rjeđe organskim gnojivima. Prilikom osnovne obrade dodano je 200 kg/ha mineralnog gnojiva formulacije 7:20:30. Predsjetvenom obradom u tlo je uneseno 175 kg/ha NPK gnojiva formulacije 15:15:15. U slučaju inokulacije sjemena soja ima bolju sposobnost fiksacije dušika iz zraka uz pomoć kvržičnih bakterija korijena.

3. 5. 3. Sjetva

Najsigurnija sjetva je kada su temperature u površinskom sloju tla između 8 °C i 10 °C. Soja se može sijati u travnju, svibnju, lipnju, pa i do početka srpnja ovisno o dužini vegetacije. Na OPG-u sjetva soje je obavljena u III. dekadi travnja pneumatskom sijačicom u redove na međuredni razmak od 25 cm i na dubinu od 3 cm. U 2016. godini posijana je srednje rana sorta Tena sjemenske kuće Poljoprivredni institut Osijek, a u 2017. godini sorta Ika iste sjemenske kuće i Galina sjemenske kuće Institut za ratarstvo i povrtlarstvo iz Novog Sada.

Tena je prema grupi zriobe srednje rana 0-I grupe. Ističe se robusnom i čvrstom stabljikom, optimalnom visinom prve plodne etaže te širokim listovima, kao i krupnim i čvrstim mahunama. Pogodna je za uzgoj na svim vrstama tala, dobre je rodnosti i u nešto skromnijoj agrotehnici (www.poljinos.hr).

Ika je srednje rana sorta, 0-I grupe zriobe. Zbog izrazite adaptabilnosti u različitim klimatskim i zemljišnim uvjetima proizvodnje, iznimnoj stabilnosti i odličnoj rodnosti i kvaliteti, najtraženija je i najraširenija sorta soje na sjetvenim površinama u Hrvatskoj. Zbog navedenih svojstava i rodnosti, vrlo brzo se širi na inozemnim tržištima (www.poljinos.hr).

Galina je rana sorta (0 grupa dozrijevanja). Dužina vegetacije je 115-120 dana, a potencijal rodnosti je preko 4,5 t/ha. Otporna je na polijeganje. Preporučena gustoća sjetve je 500.000 biljaka po hektaru. Ima izuzetno visoki genetski potencijal rodnosti u intenzivnim uvjetima uzgoja (www.vrt-bj.hr).

3. 5. 4. *Njega*

Tijekom vegetacije potrebno je poduzeti agrotehničke mjere njege usjeva. Na OPG-u su korišteni samo herbicid dok biljnih bolesti i štetnika nije bilo. U vegetaciji 2016. korišten je herbicid Corum, a u vegetaciji 2017. Pulsar 40 kemijske tvrtke BASF.

Corum je sistemski i kontaktni herbicid namijenjen suzbijanju jednogodišnjih uskolisnih i jednogodišnjih širokolisnih korova u soji, lucerni, grahu i grašku, a dolazi kao koncentrat za otopinu. Primjenjuje se jednokratno u količini 1,9 l/ha nakon ranog nicanja kada je usjev dostigao stadij razvoja prve troliske i kada su širokolisni korovi u ranim razvojnim stadijima ili dvokratno u podijeljenoj aplikaciji u količini 0,95 l/ha + 0,95 l/ha nakon nicanja. Prvi puta treba tretirati kada soja razvije prvu trolisku, a drugi puta 7 – 10 dana nakon prve primjene (www.chromos-agro.hr).

Pulsar 40 je sistemski herbicid namijenjen za suzbijanje jednogodišnjih i višegodišnjih širokolisnih i uskolisnih korova. Primjenjuje se u količini 1 l/ha uz utrošak 200 – 400 l vode/ha u vrijeme kada kulture razviju jednu do tri troliske. Na istoj površini koristi se samo jedanput godišnje. Aktivna tvar je imazamoks 40 g/l (www.pinova.hr).

3. 5. 5. *Žetva*

Žetva soje na OPG-u obje godine je obavljena u I. dekadi rujna i to kombajnom Deutz-Fahr Farmliner 3370. Kombajn prije žetve je podešen i preuređen kako bi se žetva obavila s

najmanjim mogućim gubicima. S obzirom da je sojina slama nepovoljnija za vršidbu, a zrno zatvoreno u mahuni vršidbeni aparat kombajna treba raditi sa smanjenim brojem okretaja.



Slika 5. Usjev soje na OPG-u Milinković (izvor: Ponjević, S.)

4. REZULTATI I RASPRAVA

4. 1. Vremenske prilike 2015./2016. i 2016./2017.

Ratarska proizvodnja podrazumijeva uzgoj kultiviranih biljaka na otvorenom polju. U takvim uvjetima biljke su često izložene više ili manje povoljnim uvjetima za rast i razvoj. U tom pogledu su u nepovoljnijem položaju ozime kulture jer imaju dužu vegetaciju koja traje oko 9 mjeseci, ali i jare kulture mogu biti izložene suši i visokim temperaturama što značajno utječe na prinos i kvalitetu zrna. Općenito, vremenske prilike imaju izuzetno velik značaj u uzgoju ratarskih kultura (Marijanović i sur., 2010.; Pepo i Kovačević, 2011.).

Tablica 5. Količina oborina (mm), srednje temperature zraka (°C) i višegodišnji prosjek (VGP) od 2000. do 2017. na meteorološkoj postaji Vukovar za ozime kulture

Godina žetve	Količina oborina (mm) i srednje temperature zraka (°C) za Vukovar									
	List.*	Stud.*	Pros.*	Sij.	Velj.	Ožuj.	Trav.	Svib.	Lipanj	
	Oborine (mm)									Ukupno
2016.	74,6	54,0	4,6	68,0	66,2	55,1	42,6	31,0	105,6	501,7
2017.	66,6	58,4	1,0	24,0	37,9	45,7	42,3	77,9	77,1	430,9
VGP	55,1	47,3	42,8	43,3	40,2	42,6	47,3	71,0	97,2	486,8
	Srednje temperature zraka (°C)									Prosjek
2016.	11,6	8,2	3,5	1,9	8,0	8,3	14,3	17,2	21,8	10,53
2017.	11,1	7,0	0,6	-4,5	4,6	10,8	12,0	18,2	23,5	9,25
VGP	12,5	7,6	2,3	1,1	3,1	8,0	13,1	17,9	21,3	9,65

* Listopad + studeni + prosinac prethodne godine

Količina oborina u vegetaciji 2015./2016. je bila gotovo identična višegodišnjem prosjeku dok su prosječne temperature zraka bile niže za oko 1°C što ide u prilog ozimim kulturama. Količina oborina tijekom listopada i studenog je bila povoljna za sjetvu i početni razvoj pšenice i ječma nakon čega je u siječnju i veljači palo više kiše od promatranog prosjeka što ne ide u prilog ozimim kulturama. Početkom vegetacije (ožujak i travanj) količina oborina je bila opet u granicama VGP dok je manja količina pala u svibnju kada pšenica ima najveće potrebe za vodom. U istom razdoblju prosječne temperature zraka su bile uglavnom slične

VGP uz značajno više temperature tijekom zime jer je u razdoblju od prosinca do veljače temperatura bila viša za 2,2 °C.

U vegetaciji 2016./2017. količina oborina je bila manja za oko 60 mm dok je prosječna temperatura zraka bila slična VGP. Međutim, distribucija je bila puno povoljnija za ozime kulture uz dovoljnu količinu u jesenskom razdoblju i nešto manju količinu u zimskom razdoblju što ide u prilog ozimim kulturama. Nadalje, u proljetnom periodu količine oborina su bile slične VGP uz nešto manju količinu u lipnju. Temperature zraka su tijekom zime bile manje od VGP, a od veljače do kraja žetve su bile uglavnom iznad VGP.

Količina oborina u analiziranom razdoblju za “ljetne” usjeve su u 2016. bile vrlo slične VGP, dok su u 2017. bile manje za oko 60 mm. Vrlo povoljne količine oborina su bile u lipnju i srpnju 2016. kada usjevi trebaju najveće količine vode jer se nalaze u fazama cvatnje i oplodnje dok su u 2017. one bile manje. U isto vrijeme prosječne temperature zraka su bile vrlo slične VGP.

Tablica 6. Količina oborina (mm), srednje temperature zraka (°C) i višegodišnji prosjek (VGP) od 2000. do 2017. na meteorološkoj postaji Vukovar za jare kulture

Godina	Količina oborina (mm) i srednje temperature zraka (°C) za Vukovar						
	Travanj	Svibanj	Lipanj	Srpanj	Kolovoz	Rujan	
	Oborine (mm)						Ukupno
2016.	42,6	31,0	105,6	112,9	65,1	37,9	395,1
2017.	42,3	77,9	77,1	36,1	19,9	75,9	329,2
VGP	47,3	71,0	97,2	46,3	59,8	63,4	385,0
	Srednje temperature zraka (°C)						Prosjek
2016.	14,3	17,2	21,8	23,2	21,1	18,7	19,4
2017.	12,0	18,2	23,5	24,1	24,3	16,7	19,8
VGP	13,1	17,9	21,3	23,1	22,5	17,4	19,2

4. 2. Ostvareni prinosi

Prinosi ratarskih kultura su posljedica većeg broja čimbenika i njihove međusobne interakcije među kojima su najznačajni agroekološki uvjeti, genotip i provedena agrotehnika. Uslijed nepovoljnog djelovanja bilo kojeg može doći do opadanja prinosa i kvalitete. OPG Milinković je u obje analizirane godine ostvario zadovoljavajuće prinose ratarskih kultura što se može vidjeti u navedenim tablicama. Prinos pšenice je bio veći u vegetaciji 2016./2017. kada je pala manja količina oborina, ali uz bolju distribuciju tijekom vegetacije. Kukuruz je u obje analizirane vegetacije postigao vrlo visoke prinose u usporedbi s državnim prosjekom. Međutim, nešto veći prinos se dogodio tijekom 2016. što se može pripisati povoljnijim vremenskim uvjetima. Naime, količina oborina je bila vrlo slična VGP, ali posebno važna je količina oborina otprilike 15 dana prije metličanja i do 20 dana nakon metličanja odnosno u lipnju i srpnju. U isto vrijeme prosječne temperature zraka su bile nešto manje od VGP. S obzirom da su obje analizirane godine bile vrlo povoljne sa stajališta uzgoja usjeva soja i suncokret su također imali relativno visoke prinose.

Tablica 7. Prinosi ratarskih kultura na OPG-u Milinković u 2016. godini

Usjev	Površina (ha)	Prinos (t/ha)
Pšenica	36	4,6
Ječam	4	5,1
Kukuruz	30	9,5
Suncokret	31	4,0
Soja	10	2,9

Tablica 8. Prinosi ratarskih kultura na OPG-u Milinković u 2017. godini

Usjev	Površina (ha)	Prinos (t/ha)
Pšenica	41	5,2
Kukuruz	27	8,6
Suncokret	33	3,9
Soja	10	2,4

5. ZAKLJUČAK

Obiteljsko poljoprivredno gospodarstvo Milinković osnovano je 2002., a nalazi se u Bršadinu na području općine Trpinja u Vukovarsko-srijemskoj županiji. OPG raspolaže sa 111 hektara oranica na kojima se odvija isključivo ratarska proizvodnja, odnosno uzgajaju se pšenica, kukuruz, suncokret, ječam i soja ovisno o godini.

Objektive analizirane godine sa stajališta vremenskih prilika i uzgoja ratarskih kultura su bile uglavnom povoljne. Vegetacijska sezona 2015./2016. za ozime kulture je imala vrlo slične vremenske prilike u usporedbi s višegodišnjim prosjekom, dok je naredna sezona imala manju ukupnu količinu oborina ali bolju distribuciju tijekom vegetacije. Slični vremenski uvjeti su bili i kod usjeva uzgajanih tijekom proljetno-jesenskog razdoblja. U 2016. količina oborina je bila na razini VGP, a 2017. je bila manja za oko 80 mm.

Tijekom analiziranih godina OPG je provodio gotovo jednaku agrotehniku proizvodnje ratarskih usjeva poštujući što je više moguće pravila plodoređa. Obrada tla za sve kulture ovisi o predusjevu i eventualno o pogodnosti tla za obradu odnosno vremenskim uvjetima, a kreće se između 25 cm i 30 cm. Općenito, u osnovnim gnojibama analiziranih usjeva korištena su mineralna gnojiva s naglašenim količinama P i K, dok se dušik dodaje u dvije prihrane (ovisno o usjevu). OPG Milinković posebnu pozornost pridaje zaštiti svih kultura prvenstveno od korova, a zatim i bolesti i štetnika. S obzirom da je svaka vegetacijska sezona specifična i mjere njege se prilagođavaju novonastalim situacijama. Općenito, u usjevima gustog sklopa se veća pozornost pridodaje bolestima i štetnicima, a u usjevima širokog sklopa veće probleme predstavljaju uskolisni i širokolisni jednogodišnji i višegodišnji usjevi. S obzirom da OPG posjeduje vlastiti kombajn žetva i berba usjeva se uvijek provodi pravovremeno kako bi se smanjili žetveni gubitci kao i kvaliteta proizvoda. Ostvareni prinosi analiziranih kultura su bili zadovoljavajući s obzirom na provedenu agrotehniku i vremenske prilike.

Općenito, sve agrotehničke operacije se uglavnom provode redovito i po pravilima struke koje uz vlastito iskustvo vlasnika doprinose postizanju visokim prinosima.

6. POPIS LITERATURE

1. Agroklub informacijski sustav (2018): Amistar ekstra 280 SC: <https://www.agroklub.com/poljoprivredni-oglasnik/oglas/amistar-extra-280-sc/3623/> (5.4.2018.)
2. Agroklub informacijski sustav (2018): Mustang, <https://www.agroklub.com/poljoprivredni-oglasnik/oglas/mustang-herbicid-protiv-korova-u-zitaricama-i-kukuruzu/15332/> (6.4.2018.)
3. Agroportal (2018): Herbicidi: Pantera QT: <http://www.agroportal.hr/agro-baza/zastitna-sredstva/herbicidi/5605> (6.4.2018.)
4. Chromos Agro d.o.o. (2018.): Corum, <https://www.chromos-agro.hr/herbicid/corum/> (6.4.2018.)
5. Državni zavod za statistiku (2017.): Statistički ljetopis, Zagreb http://www.dzs.hr/Hrv_Eng/publication/2016/01-01-15_01_2016.htm (datum pristupa: 10.7.2018.)
6. Kovačević, V., Rastija, M. (2014.): Žitarice. Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek.
7. Marijanović M., Markulj A., Tkalec M., Jozić A., Kovačević V. (2010.): Impact of precipitation and temperature on wheat (*Triticum aestivum* L.) yields in eastern Croatia. *Acta Agriculturae Serbica*, Vol. XV, 29: 117-123.
8. Osječko-baranjska županija (2017.): Informacija o žetvi i otkupu pšenice 2017. godine na području Osječko - baranjske županije (rujan 2017.).
9. Pepó, P., Kovačević, V. (2011.): Regional analysis of winter wheat yields under different ecological conditions in Hungary and Croatia. *Acta Agronomica Hungarica*, 59(1): 23-33.
10. Pinova d.o.o. (2018): Pulsar 40, http://pinova.hr/hr_HR/katalog-proizvoda/sredstva-za-zastitu-bilja/herbicidi/sistemicni-herbicidi/pulsar-40 (6.4.2018.)
11. Pinova d.o.o. (2018): Ratarstvo: http://pinova.hr/hr_HR/baza-znanja/ratarstvo/ratarske-kulture
12. Pinova d.o.o. (2018): Sekator OD: http://pinova.hr/hr_HR/katalog-proizvoda/sredstva-za-zastitu-bilja/herbicidi/sistemicni-herbicidi/sekator-od (4.4.2018.)
13. Pinova d.o.o. (2018): Artea plus: http://pinova.hr/hr_HR/katalog-proizvoda/sredstva-za-zastitu-bilja/fungicidi/sistemicni-fungicidi/artea-plus (4.4.2018.)

14. Pioneer sjeme d.o.o. (2018): Katalog proizvoda, https://www.pioneer.com/CMRoot/International/Croatia_Intl/Main_Page/Katalog_2018.pdf
15. Poljoprivredni institut Osijek (2018.): Katalog proizvoda, <https://www.poljinos.hr/proizvodi-usluge/soja-suncokret/soja/tena-i3/>
16. Poljoprivredni institut Osijek (2018.): Sorte pšenice i ječma 2017., <https://www.poljinos.hr/proizvodi-usluge/psenica-jecam/>, datum pristupa: 3.9.2018.
17. RWA Hrvatska d.o.o. (2018.): <https://rwa.hr/sjeme/kukuruz/fao-500/>
18. RWA Hrvatska d.o.o. (2018.): Katalog – pšenice, <https://rwa.hr/sjeme/ozima-psenica/krusne-psenice/> (datum pristupa 16.03.2018.)
19. Syngenta Agro d.o.o. (2018): Katalog – pšenice, <https://www.syngenta.hr/product/seed/bologna>
20. Vratarić, M., Jurković, D., Ivezić, M., Pospišil, M., Košutić, S., Sudarić, A., Josipović, M., Ćosić, J., Mađar, S., Raspudić, E., Vrgoč, D. (2004.): Suncokret *Helianthus annuus* L., Poljoprivredni institut Osijek, IBL Osijek.
21. Vratarić, M., Sudarić, A. (2008.): Soja, Poljoprivredni institut Osijek, IBL Osijek.
22. Vrt d.o.o. Bjelovar (2018): http://vrt-bj.hr/soja/prodaja/soja_galina

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Srđan Ponjević

Preddiplomski stručni studij Bilinogojstvo

Smjer Ratarstvo

**Analiza proizvodnje ratarskih kultura na OPG-u Milinković u
2016. i 2017. godini**

Završni rad

Osijek, 2019.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Srđan Ponjević

Preddiplomski stručni studij Bilinogojstvo

Smjer Ratarstvo

**Analiza proizvodnje ratarskih kultura na OPG-u Milinković u
2016. i 2017. godini**

Završni rad

Povjerenstvo za ocjenu završnog rada:

1. doc. dr. sc. Dario Iljkić, mentor
2. prof. dr. sc. Mirta Rastija, član
3. izv. prof. dr. sc. Miro Stošić, član

Osijek, 2019.

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek
Preddiplomski stručni studij Bilinogojstvo, smjer Ratarstvo

Završni rad

Srđan Ponjević

Analiza proizvodnje ratarskih kultura na OPG-u Milinković u 2016. i 2017. godini

Sažetak

Cilj rada je bio prikazati analizu provedene agrotehnike na OPG-u Milinković i vremenskih prilika na prinose ratarskih kultura tijekom dvije vegetacijske sezone. OPG Milinković je osnovano 2002. na području općine Trpinja, Vukovarsko-srijemska županija, a raspolaže sa 111 ha obradivih površina na kojima uzgaja pšenicu, ječam, kukuruz, soju i suncokret. Sva agrotehnika se obavlja pomoću vlastitih strojeva i uređaja. Obje godine sa stajališta vremenskih prilika i uzgoja ratarskih kultura su bile uglavnom povoljne jer su vrijednosti količine oborina i prosječnih temperatura zraka bile na razini ili nešto ispod višegodišnjeg prosjeka. Tijekom analiziranih godina OPG je provodio gotovo jednaku agrotehniku proizvodnje ratarskih usjeva poštujući pravila plodoreda, obrade tla, gnojidbe, zaštite od korova, bolesti i štetnika te berbe ili žetve. U sjetvi se koristi uvijek certificirano i provjereno sjeme sorti ili hibrida. U 2015./2016. prinosi pšenice su bili 4,6 t/ha i ječma 5,1 t/ha dok su u 2016./2017. prinosi pšenice bile nešto veći (5,2 t/ha). U obje godine uzgoja kukuruz je postigao najveće prinose od 9,5 t/ha (2016.) i 8,6 t/ha (2017.). Suncokret je u prosjeku obje godine ostvario prinos od oko 4,0 t/ha, dok je prinos soje varirao od 2,4 t/ha (2017.) do 2,9 t/ha (2016.). Ostvareni prinosi analiziranih kultura su bili zadovoljavajući s obzirom na provedenu agrotehniku i vremenske prilike.

Ključne riječi: ratarske kulture, agrotehnika, OPG Milinković, vremenske prilike

22 stranice, 8 tablica, 5 slika, 22 literaturna navoda

Završni rad je pohranjen u Knjižnici Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek i u digitalnom repozitoriju završnih i diplomskih radova Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek

BASIC DOCUMENTATION CARD

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek
Faculty of Agrobiotechnical sciences Osijek
Professional study Plant production

Final work

Srđan Ponjević

Field crops production analysis on family farm Milinković during 2016 and 2017

Summary

Aim of this final work was to shown conducted agrotechnic operations on family farm Milinkovic and influence of weather conditions on yield filed crops during two vegetation season. Family farm Milinkovic was established 2002 in Trpinja, Vukovarsko-srijemska county. They has 111 ha arable land on which cultivated wheat, barley, maize, soybean and sunflower. Family farm Milinkovic owns all technical equipment for agrotechnical operations. Both years with aspect of field crops and weather conditions were mostly favorable. Values of total precipitation and average air temperatures was on level of long term mean or little below them. During analyzed years family farm did almost equal agrotechnic operations with aspect of crop rotation, soil tillage, fertilization, weed, insect and disease protect and harvest. In sowing, they always used certified seeds of varieties and hybrids. In vegetation 2015/2016 wheat yield was 4.6 t ha⁻¹ and barley 5.1 t ha⁻¹ while wheat yield in 2016/2017 was bigger (5.2 t ha⁻¹). In both year maize achieved the highest yield from 9.5 t ha⁻¹ (2016) to 8.6 t ha⁻¹ (2017). Sunflower was in average for both years achieved 4.0 t ha⁻¹ while soybean yield varied from 2.4 t ha⁻¹ (2017) to 2.9 t ha⁻¹ (2016). Generally, achieved yields tested field crops was satisfactory with aspect of conducted agrotechnics operations and weather conditions.

Key words: field crops, agrotechnics, family farm Milinković, weather conditions

22 pages, 8 tables, 5 figures, 22 references

Final work is archived in Library of Faculty of Agrobiotechnical sciences Osijek and in digital repository of Faculty of Agrobiotechnical sciences Osijek

SADRŽAJ

Str.

1. UVOD	1
1.1. Značaj ratarskih kultura	1
1.2. Proizvodnja ratarskih kultura u Hrvatskoj	1
1.3. Cilj istraživanja	2
2. MATERIJAL I METODE	3
2.1. Osnovni podatci o OPG-u	3
2.2. Analiza vremenskih prilika	6
3. AGROTEHNIKA UZGOJA RATARSKIH KULTURA NA OPG-U MILINKOVIĆ	7
3.1. Agrotehnika uzgoja pšenice	7
3.1.1. Obrada tla	7
3.1.2. Gnojidba	7
3.1.3. Sjetva	7
3.1.4. Njega	8
3.1.5. Žetva	9
3.2. Agrotehnika uzgoja ječma	9
3.2.1. Obrada tla	9
3.2.2. Gnojidba	9
3.2.3. Sjetva	9
3.2.4. Njega	10
3.2.5. Žetva	10
3.3. Agrotehnika uzgoja kukuruza	10
3.3.1. Obrada tla	10
3.3.2. Gnojidba	11
3.3.3. Sjetva	11

3.3.4. Njega	12
3.3.5. Žetva	12
3.4. Agrotehnika uzgoja suncokreta	12
3.4.1. Obrada tla	12
3.4.2. Gnojidba	13
3.4.3. Sjetva	13
3.4.4. Njega	13
3.4.5. Žetva	13
3.5. Agrotehnika uzgoja soje	14
3.5.1. Obrada tla	14
3.5.2. Gnojidba	14
3.5.3. Sjetva	14
3.5.4. Njega	15
3.5.5. Žetva	15
4. REZULTATI I RASPRAVA	17
4.1. Vremenske prilike u 2015./2016. i 2016./2017.	17
4.2. Ostvareni prinosi	19
5. ZAKLJUČAK	20
6. POPIS LITERATURE	21

1. UVOD

1. 1. Značaj ratarskih kultura

Ratarstvo predstavlja granu biljne proizvodnje te znanstvenu disciplinu koja se bavi proučavanjem kulturnog bilja i njegovog uzgoja. Dobiveni proizvodi u ratarstvu su osnova u hranidbi stoke i prehrani ljudi te predstavljaju sirovinu za različite industrije.

Kao znanstvena disciplina ratarstvo se dijeli u dvije osnovne grane: opće i specijalno ratarstvo. Opće ratarstvo bavi se uređenjem zemljišta za visoku i rentabilnu proizvodnju proučavanjem sustava biljne proizvodnje i obrade tla. Specijalno ratarstvo je disciplina koja obuhvaća proučavanje zemljopisne rasprostranjenosti i rajonizaciju ratarskih kultura, istražuje njihove botaničke, biološke i ekološke karakteristike (www.pinova.hr).

Ratarska proizvodnja obuhvaća uzgoj svih važnijih ratarskih kultura poput pšenice, kukuruza, ječma, soje, suncokreta i drugih uz primjenu svih agrotehničkih mjera i korištenje najsuvremenije mehanizacije u poljoprivrednoj proizvodnji. Dosljednim provođenjem tehnologije uzgoja i ljudskog rada postižu se izuzetno visoki i stabilni prinosi u godinama s uobičajenim prosječnim temperaturama zraka i količinom oborina.

Pšenica i kukuruz su dominantne kulture u Hrvatskoj. Pšenica se uzgaja prvenstveno zbog proizvodnje brašna iz kojeg se daljnjom preradom dobiva kruh kao osnovna namirnica u svakodnevnom ljudskom životu, a služi i za dobivanje peciva, kolača, tjestenine i mnogih drugih proizvoda važnih u ljudskoj prehrani. Kukuruz predstavlja glavnu sirovinu u ishrani domaćih životinja, a važan je i u prehrani ljudi te industrijskoj preradi. Međutim, u našim uvjetima finalizacija proizvoda od kukuruza je slabo razvijena (Kovačević i Rastija, 2014.). Ječam se koristi kao stočna hrana ili kao sirovina u industriji alkohola ovisno radi li se o krmnom ili pivarskom ječmu. Soja i suncokret su uljarice koje služe za proizvodnju ulja, ali vrlo česta je njihova upotreba i u ishrani domaćih životinja. Općenito, sve navedene kulture se mogu koristiti za prehranu ljudi, ishranu životinja i industrijsku preradu.

1. 2. Proizvodnja ratarskih kultura u Hrvatskoj

Prema podacima Državnog zavoda za statistiku u 2016. godini korištena poljoprivredna površina je iznosila 1 546 019 ha (www.dzs.hr). Od navedenog najveći dio pripada oranicama i vrtovima (56,4 %) te trajnim travnjacima (38,8 %). Na oranicama i vrtovima su dominirale

žitarice (529 388 ha ili 60,7 %), industrijsko bilje (178 974 ha ili 20,5 %) i zelena krma (107 444 ha ili 12,3 %).

Tablica 1. Požnjevene površine, prinos i proizvodnja najznačajnijih ratarskih kultura u 2016. godini (Statistički ljetopis, 2017.)

Kultura	Površina (ha)	Prinos (t/ha)	Proizvodnja (t)
Kukuruz	252 072	8,5	2 154 470
Pšenica	168 029	5,7	960 081
Ječam	56 483	4,7	263 165
Soja	78 614	3,1	244 075
Suncokret	40 254	2,7	110 566

Kukuruz je najdominantnija kultura na našim oranicama uz istovremenu najveću proizvodnju i ostvaren prosječan prinos po hektaru (Tablica 1.). Pšenica se nalazi na drugom mjestu, dok ostale kulture imaju značajno manje površine i ostvarenu proizvodnju. Iako se soja sije na većim površinama u usporedbi s ječmom, u 2016. ostvaren je nešto manji prinos pa se po proizvodnji nalazi na četvrtom mjestu. Ostvareni prosječni prinosi u 2016. su bili relativno visoki u usporedbi s nekim manje povoljnim godinama. Najveći prinos je imao kukuruz što je i očekivano s obzirom da ima najveći genetski potencijal rodnosti dok sve ostale kulture imaju manji prinos.

1. 3. Cilj istraživanja

Cilj završnog rada bio je analizirati tehnologiju proizvodnje ratarskih kultura (pšenice, ječma, soje, suncokreta i kukuruza) na OPG-u Milinković. Također, cilj je bio pokazati utjecaj provedene agrotehnike i vremenskih prilika na ostvarene prinose navedenih ratarskih kultura.

2. MATERIJAL I METODE

2. 1. Osnovni podaci o OPG-u

Obiteljsko poljoprivredno gospodarstvo Milinković osnovao je Srđan Milinković 2002., a nalazi se u Bršadinu na području općine Trpinja u Vukovarsko-srijemskoj županiji. OPG raspolaže sa 111 hektara oranica na kojima se odvija isključivo ratarska proizvodnja, odnosno uzgajaju se pšenica, kukuruz, suncokret, ječam i soja ovisno o godini (Tablica 2. i Tablica 3.). Osim obitelji, OPG ima zaposlenu jednu osobu što znači da na OPG-u službeno rade tri osobe. OPG je u posjedu četiri traktora, dvije tanjurače, dva pluga, jedan berač, dvije prskalice, četiri prikolice, dva rasipača mineralnih gnojiva, dvije drljače, dva sjetvospremača i jedan kombajn (Tablica 4.).

Tablica 2. Struktura sjetve u 2016. godini na OPG-u Milinković

Usjev	Površina (ha)	Postotni udio oranica
Pšenica	36	32
Kukuruz	30	27
Suncokret	31	28
Soja	10	9
Ječam	4	4
Ukupno	111	100

Tablica 3. Struktura sjetve u 2017. godini na OPG-u Milinković

Usjev	Površina (ha)	Postotni udio oranica
Pšenica	41	37
Kukuruz	27	24
Suncokret	33	30
Soja	10	9
Ukupno	111	100

Tablica 4. Mehanizacija i strojevi koji se koriste u ratarskoj proizvodnji na OPG-u Milinković

Vrsta stroja	Marka i tip	Snaga	Radni zahvat	Ostalo
TRAKTORI	M. F. 1134	134 KS		1 komad
	N. H. M160	160 KS		1 komad
	IMT 569	69 KS		1 komad
	IMT 542	42 KS		1 komad
PLUGOVI	Ederheart		Peterobrazdni	1 komad
	IMT		Jednobrazdni	1 komad
TANJURAČE	OLT		Teška	2 komada
PRIPREMAČI	Razni			2 komada
PRSKALICE	Hardi	1200 lit	18 m	1 komad
	Hardi	300 lit	9 m	1 komad
SIJAČICA	OLT		4 reda	Pneumatska
	OLT		3 m	Pneumatska
RASIPAČ	Razni	1 t		nošeni
PRIKOLICE	Zmaj	12 t		2 komada
	Razni	8 t		2 komada
KOMBAJN	D. Fahr 3370			1 komad

Dio navedene mehanizacije potrebne za agrotehničke operacije u uzgoju ratarskih kultura je prikazano na sljedećim slikama (Slika 1, Slika 2, Slika 3 i Slika 4).



Slika 1. Kombajn Deutz Fahr 33.70 (izvor: Ponjević, S.)



Slika 2. Traktor New Holand M160 (izvor: Ponjević, S.)



Slika 3. Teška tanjurača OLT (izvor: Ponjević, S.)



Slika 4. Prskalica Hardi 1200 l (izvor: Ponjević, S.)

2. 2. Analiza vremenskih prilika

Za potrebe izrade završnog rada korišteni su podaci mjesečnih količina oborina (mm) i srednjih mjesečnih temperatura zraka (°C) tijekom vegetacijskih razdoblja analiziranih ratarskih kultura ovisno o kojoj se kulturi radi, ozimoj ili jaroj. Također, korišteni su i višegodišnji podatci srednjih mjesečnih temperatura zraka i mjesečnih količina oborina za razdoblje od 2000. do 2017. zbog usporedbe ispitivanih godina s višegodišnjim prosjekom. Svi podaci su prikupljeni na meteorološkoj postaji Vukovar, Državnog hidrometeorološkog zavoda Republike Hrvatske.

3. AGROTEHNIKA UZGOJA RATARSKIH KULTURA NA OPG-U MILINKOVIĆ

S obzirom na to da se OPG Milinković bavi isključivo ratarskom proizvodnjom odnosno uzgojem najzastupljenijih kultura poput pšenice, kukuruza, soje, suncokreta i ječma, posebna pozornost se posvećuje agrotehničkim operacijama. U obje analizirane godine općenito se obavljala uobičajena tehnologija uzgoja ratarskih kultura, a eventualna odstupanja su se dogodila zbog vremenskih prilika ili drugih ekonomskih razloga.

3. 1. Agrotehnika uzgoja pšenice

3. 1. 1. Obrada tla

U vegetacijskoj sezoni 2015./2016. pšenica se uzgajala na 36 ha, a 2016./2017. na 41 ha. Obrada tla za pšenicu na OPG-u ovisi o pretkulturi. Budući da su pretkulture bile soja i suncokret odnosno pretkulture koje se žanju u rujnu, broj operacija obrade je manji. Odmah nakon žetve provelo se plitko oranje do dubine od 10 cm kako bi se zaorali žetveni ostatci i sačuvala vlaga tla, a otprilike 10 do 15 dana prije sjetve obavilo se predsjetveno oranje na dubinu od 30 cm plugom Ederheart. Prilikom osnovnog oranja unosena su mineralna gnojiva. Neposredno prije sjetve sjetvospremačem obavljena je priprema tla za sjetvu pri čemu sjetveni sloj treba biti usitnjen, ravan i dobre strukture.

3. 1. 2. Gnojidba

S obzirom da se OPG bavi isključivo ratarskom proizvodnjom, nema izvora stajskog gnoja pa se za gnojidbu pšenice koriste samo mineralna gnojiva. U vegetaciji 2015./2016. količina gnojiva u osnovnoj gnojidbi iznosila je 175 kg/ha NPK formulacije 0:20:30, dok je u 2016./2017. korišten samo MAP u količini od 140 kg/ha. Prva i druga prihrana su obavezne i na OPG-u Milinković se redovito provode, a koriste se lako topiva dušična gnojiva. Prva prihrana obavljena je za vrijeme busanja (u veljači kada dozvole vremenske prilike), a druga u vrijeme vlatanja sa jednakom količinom KAN-a od 175 kg/ha. U obje godine je obavljena identična prihrana pšenice.

3. 1. 3. Sjetva

Vrijeme sjetve određuje se prema agroekološkim prilikama i biološkim svojstvima sorti, a vremenom sjetve regulira se razvoj biljke do zime.

U obje godine sjetva je obavljena u II. dekadi listopada na dubini od 4 cm sijačicom Tive 2206. U vegetaciji 2015./2016. posijane su sorte Graindor, Sofru i Alixan sjemenske kuće RWA te sorta Bologna sjemenske kuće Syngenta. U narednoj vegetaciji sijane su samo sorte Graindor i Sofru.

Graindor, Sofru i Alixan visokoprinosne su krušne sorte pšenice. Graindor je srednje rana sorta, klas je bijele boje, visina biljke je oko 92 cm, a otpornost na polijeganje je vrlo dobra. Sofru je srednje rana sorta, klas je bijeli, a klasa otprilike jedan dan ranije od Graindora. Visina biljke je oko 94 cm, a otpornost na polijeganje je jako dobra. Rana sorta Alixan je pogodna za sušnija područja, niskog je rasta i otpornija na polijeganje. Stvara velik broj zrna u klasu (www.rwa.hr).

Bologna je sorta koja pripada u kategoriju poboljšivača. Rano dozrijeva, a zrno odgovara najvišim zahtjevima kvalitete. Stabljika je srednje visoka (70-80 cm), a tolerantnost na polijeganje je visoka (www.syngenta.hr).

3. 1. 4. Njega

Tijekom analiziranih godina mjere njege su provedene po potrebi. U prvoj godini korišten je herbicid Sekator OD i fungicid Artea plus, dok je u drugoj godini korišten isti herbicid i fungicid Amistar extra.

Sekator OD je selektivni kombinirani translokacijski herbicid za suzbijanje nekih uskolisnih i većeg broja najštetnijih širokolisnih korova. Tretiranje se obavlja od početka busanja do razvijenog drugog koljenca, samo jednom u godini na istoj površini sa količinom 0,1 - 0,15 l/ha. Djelatne tvari su amidosulfuron, jodosulfuron i mefenpirdietil (www.pinova.hr).

Artea Plus je sistemski fungicid namijenjen za suzbijanje bolesti u žitaricama i šećernoj repi. Koristi se u suzbijanju pepelnice, rđe i smeđe pjegavosti lista u količini 0,4 – 0,5 l/ha uz najviše dva tretiranja u vegetaciji u razmaku od najmanje 21 dan. Djelatne tvari su ciprokonazol (160 g/l) i propikonazol (250 g/l) (www.pinova.hr).

Amistar Extra 280 SC je preventivno-kurativni fungicid za suzbijanje bolesti u žitaricama, šećernoj repi i šumarstvu. Kombinacijom dviju djelatnih tvari iz strobilurinske i triazolne skupine omogućava se širok spektar djelovanja na bolesti. Pored fungicidnog djelovanja, utvrđeno je da pripravak Amistar Extra omogućuje biljkama da u stresnim uvjetima bolje iskoriste vodu i dušik. Na pšenici i ječmu se koristi za suzbijanje pepelnice, rđe, mrežaste

pjegavosti i sive pjegavosti lista ječma. Karenca je 42 dana za pšenicu i ječam. Primjenjuje se u količini 600 ml/ha uz 1-2 tretiranja godišnje (www.agroklub.com).

3. 1. 5. Žetva

Žetvu je potrebno započeti kada je zrno vlažnosti oko 15 %, a obavlja se kombajnama sa žitnim hederom. Na OPG-u je primijenjena jednofazna žetva kombajnom Deutz-Fahr Farmliner 33.70 u I. dekadi srpnja u obje godine. Osim pravovremene i pravilne žetve vrlo je bitna i organiziranost cijelog procesa kako bi se svi mogući gubitci sveli na minimum. U obje godine žetva je uspješno obavljena i sav urod je prevezen u silos Vukovar.

3. 2. Agrotehnika uzgoja ječma

3. 2. 1. Obrada tla

Ječam je na OPG-u Milinković posijan samo u vegetaciji 2015./2016. na površini od 4 ha. Kako je pretkultura bila soja, broj operacija obrade tla je manji zbog kratkog vremenskog perioda između žetve jedne i sjetve druge kulture. Osnovna obrada tla obavljena je plugom Ederheart oko 14 dana prije sjetve na dubinu od 15 cm uz zaoravanje žetvenih ostataka i mineralnih gnojiva predviđenih za osnovnu gnojidbu. Dopunska priprema tla odnosno predsjetvena priprema obavljena je tanjuračem OLT kako bi se stvorio usitnjeni površinski sloj mrvičaste strukture nakon čega je slijedila sjetva.

3. 2. 2. Gnojidba

Gnojidba ječma može biti obavljena organskim i mineralnim gnojivima. Na OPG-u pri osnovnoj gnojidbi je dodano 175 kg/ha mineralnog gnojiva NPK formulacije 0:20:30 nošenim Bogballe rasipačem. Prva prihrana obavljena je u fazi busanja, a druga u fazi vlatanja s po 175 kg/ha KAN-a.

3. 2. 3. Sjetva

Sjetva je obavljena pneumatskom sijačicom Tive 2206 u redove na razmak od 8 cm u I. dekadi listopada 2015. Dubina sjetve je iznosila 3-5 cm. Zasijan je dvoredni ozimi ječam Barun sjemenske kuće Poljoprivredni Institut Osijek, a namijenjen je potrebama industrije slada, stočarstva te ljudske prehrane. Sortu odlikuje čvrsta i elastična stabljika, kratkih internodija te je sigurno jedna od najotpornijih sorti na polijeganje. Navedene osobine sorte Barun omogućavaju ostvarivanje proizvodnog sklopa od 900 do 1100 klasova/m², a što se najlakše postiže sjetvom s 450 klijavih zrna/m², na dubinu 4-5 cm u optimalnom roku sjetve

od 1. do 20. listopada i uz pravilnu primjenu agrotehničkih mjera, posebno gnojidbe, prilagođene sorti i ovisne o plodnosti tla (www.poljinos.hr).

3. 2. 4. Njega

S obzirom na to da su u istoj vegetacijskoj sezoni uzgajani i ječam i pšenica, zaštita od korova i bolesti je bila slična kao u uzgoju pšenice, odnosno na OPG-u su u vegetaciji 2015./2016. korištena sredstva za zaštitu bilja Sekator OD i Artea plus čiji je detaljan opis prikazan u poglavlju 3.1.4.

3. 2. 5. Žetva

Da bi se izbjeglo sušenje, ječam se žanje kada vlaga zrna bude manja od 14 % što je osobito važno za pivarski ječam. Žetva je obavljena 25. 6. 2016. odnosno u III. dekadi lipnja kombajnom Deutz-Fahr Farmliner 33.70 nakon čega je prevezen na otkupno mjesto silos Vukovar.

3. 3. Agrotehnika uzgoja kukuruza

Kukuruz (*Zea mays L.*) je jednogodišnja biljka, a dužina vegetacije od nicanja do pune zriobe ovisi o svojstvima hibrida, s jedne strane, i uvjeta uzgoja, s druge strane. Po dužini vegetacije sve hibride kukuruza možemo razvrstati u rane, srednje rane i kasne vegetacije. Osnovni gospodarski značaj kukuruza proizlazi iz svojstava same biljke, raznovrsnosti upotrebe i obujma proizvodnje. Gotovo svi dijelovi biljke kukuruza mogu poslužiti za preradu, pa upravo to daje kukuruzu poseban ekonomski značaj. Osim za ishranu stoke danas se proizvodi više od 500 različitih industrijskih prerađevina od kukuruza. To su prehrambeni i farmaceutski proizvodi, kozmetička sredstva, razni napitci, tekstilni, papirni i kemijski proizvodi i dr. (Kovačević i Rastija, 2014.).

3. 3. 1. Obrada tla

U 2016. ukupne zasijane površine pod kukuruzom su bile 30 ha ili 27 % ukupnih oranica OPG-a, a 2017. kukuruz je sijan na 27 ha ili 24 %. Pretkultura u 2016. je bila pšenica dok se u 2017. kukuruz sijao na istoj površini. Nakon žetve pšenice u 2015. uslijedilo je plitko oranje ili prašenje strništa kako bi se unijeli žetveni ostatci, uništili korovi i sačuvala vlaga tla. Nakon toga u kasnu jesen 2015. obavljeno je duboko oranje, a u proljeće je izvršeno zatvaranje zimske brazde i obavljena predsjetvena priprema tla. U studenom 2016. obavljeno je također duboko oranje (zimski brazda) na dubinu od 30 cm kako bi se osiguralo dobro

unošenje kukuruzovine i gnojiva u tlo. Zatvaranje zimske brazde provedeno je nakon isteka zime kada se tlo dovoljno prosušilo i to teškom drljačom u svrhu razbijanja većih gruda, poravnavanja površine i čuvanja akumulirane zimske vlage od isparavanja u atmosferu. Predsjetvena priprema tla obavljena je tanjuračom OLT jer može vrlo dobro usitniti tlo i unijeti razbacana gnojiva na dubinu od 7-15 cm.

3. 3. 2. Gnojidba

Osnovna gnojidba u obje godine provedena je u vrijeme izvođenja osnovne obrade s 200 do 250 kg/ha NPK gnojiva formulacije 7-20-30 te sa dodatnih 100 kg/ha uree u 2016. radi lakše razgradnje kukuruzovine i izbjegavanja dušične depresije. Predsjetvenom gnojidbom u proljeće unesena je preostala količina NPK gnojiva formulacije 15-15-15 u količini 225 kg/ha i 110 kg/ha ureje. Prihranjivanje u vegetaciji na OPG-u se nije obavljalo jer je dodana ureja u predsjetvenoj gnojidbi.

3. 3. 3. Sjetva

Sjetva kukuruza se treba obaviti u optimalnom agrotehničkom roku. Ako vlada ili nastupi kišovito i hladno vrijeme u optimalnom agrotehničkom roku sjetva se treba pomaknuti sve dok ne nastupe povoljni uvjeti. Općenito, sjetva treba započeti kada se temperatura sjetvenog sloja podigne na 10 °C. Na OPG-u Milinković sjetva kukuruza u obje analizirane godine je obavljena u II. dekadi travnja pneumatskom sijačicom Tive 2206 na razmak između redova od 70 cm na i dubinu od 7 cm. U 2016. godini posijani su hibridi sjemenske kuće Pioneer (P9903, P0216 i P114) i sjemenske kuća Limagrain Europe – LG (Agrister) na površini od 30 ha, dok je u 2017. korišteno sjeme hibrida Pioneer P9903 i P0216 na ukupnoj površini od 27 ha.

P9903 je hibrid izuzetne tolerantnosti na sušu, stabljika je srednje visine, a zrno odlične kvalitete s brzim otpuštanjem vlage. Zbog odlične adaptabilnosti pogodan je za sjetvu na svim tipovima tla (www.pioneer.com).

P0216 je hibrid kojeg odlikuje izuzetno visok potencijal rodosti uz istovremeno brzo otpuštanje vlage iz zrna. Klip je veći, zrno duboko nasađeno na klip i kvalitetno. Formira 16-18 redova zrna. Odlično podnosi stres u nicanju. Dobar je izbor za rane rokove sjetve. Karakterizira ga odlična tolerantnost na sušu te ima vrlo čvrst korijen i čvrstu stabljiku (www.pioneer.com). LG (Agrister) ima zrno u tipu zubana. Hibrid je s izrazitim potencijalom rodosti. Kompaktna je i niža biljka s poluuspravnim položajem listova. Odličan je u sušnim i stresnim uvjetima. Dobro je prilagodljiv na različite tipove tala (www.rwa.hr).

3. 3. 4. Njega

Zaštita kukuruza u obje analizirane godine obavljena je herbicidom Mustang i prskalicom Hardi u stadiju od 4 do potpuno razvijenih 5 listova u dozi 0,5-0,6 l/ha. Mustang je herbicid namijenjen suzbijanju širokolisnih korova u žitaricama i kukuruzu za zrno i silažu, s izrazito širokim spektrom djelovanja. Optimalne temperature primjene su od 8-25°C kada se biljni rast odvija normalno što omogućuje i najbolje uvjete za apsorpciju herbicida i njegovu translokaciju do mjesta djelovanja (www.agroklub.com).

3. 3. 5. Berba

Kukuruz jednolično sazrijeva i obično se ne osipa, pa se berba obavlja u punoj zriobi. S obzirom da se uzgajao kukuruz različite duljine vegetacije trenutak berbe je određen za svaki hibrid i svaku godinu posebno. Na OPG-u Milinković berba kukuruza je obavljena pola u klipovima i to beračem komušaćem, a druga polovica je ovršena kombajnom Deutz-Fahr Farmliner 3370. Tako obrani i okomušani klipovi se prevoze i transporterima ubacuju u koševе, a kada se koševi napune ostatak uroda se odvozi na silos Vukovar gdje se prodaje. U slučaju žetve kukuruza u zrnu sav urod se odvezio direktno u silose Vukovar.

3. 4. Agrotehnika uzgoja suncokreta

Suncokret (*Helianthus annuus L.*) potječe iz Amerike (Meksiko, Peru). Najprije je uzgajan kao ukrasna biljka, sjeme je korišteno za prehranu ptica, a ljudi su jeli jezgru iz sjemena. Tek 1840. godine je prvi puta dobiveno ulje iz suncokreta. Sjeme sadrži oko 50 % ulja, 20 % bjelancevina i ugljikohidrata. Od suncokretova ulja proizvode se margarin, majoneza, stearin (služi u proizvodnji svijeća, plastike, sapuna, kozmetike i za omekšivanje gume), mnogi farmaceutski proizvodi, boje, lakovi i drugo. Glave suncokreta imaju puno hranjivih tvari, pa se mogu koristiti za prehranu domaćih životinja. Može se uzgajati kao uljani ili proteinski te kao glavni, naknadni i postrni usjev (Vratarić i sur., 2004.).

3. 4. 1. Obrada tla

Suncokret je u 2016. godini posijan na površini od 31 ha, a u 2017. na 33 ha. Obrada i priprema tla u uzgoju suncokreta predstavlja jedan od najveći dijela troškova u proizvodnji. OPG Milinković obradu tla uglavnom radi na isti način svake godine. Odmah poslije žetve ranih kultura (pšenica i ječam) tlo se oralo na dubinu od 10 cm dubine, a u kolovožu na 20 cm dubine. Krajem rujna obavljeno je duboko oranje do dubine 35 cm, a u proljeće je izvršeno tanjuranje i drljanje. Predsjetvena obrada je obavljena sjetvospremačem.

3. 4. 2. Gnojidba

Prilikom duboke osnovne obrade u tlo je uneseno 200 kg/ha NPK gnojiva formulacije 7:20:30 te prilikom predsjetvene obrade još 208 kg NPK formulacije 15:15:15. Prihranjivanje na OPG-u nije obavljano. Tijekom obje godine unesene su jednake količine gnojiva i na isti način.

3. 4. 3. Sjetva

Sjetva je izvršena u I. dekadi travnja sijačicom na međuredni razmak od 70 cm, razmak u redu 25 cm i dubinu 5 cm. U 2016. godini posijani su Pioneer hibridi P64LE25 i P64LE99 i hibrid Instituta za ratarstvo i povrtlarstvo Anabela, dok su u 2017. posijani samo Pioneer hibridi P64LE25 i P64LE99.

P64LE25 je najprodavaniji Pioneer hibrid koji posjeduje tolerantnost na volovod te na važne bolesti suncokreta kao što su *Sclerotinia* i *Phomopsis*. Tolerantnost hibrida na herbicide je također vrlo visoka (www.pioneer.com).

P64LE99 je srednje kasni hibrid s iznimno visokim potencijalom prinosa i izvanrednom tolerancijom na *Phomopsis* i *Sclerotiniu*. U slučaju plamenjače, P64LE99 je tolerantan na najnovije populacije plamenjače. To je i razlog zašto je dobio oznaku Pioneer Protector® (www.pioneer.com).

3. 4. 4. Njega

Za zaštitu suncokreta korišteno je sredstvo Pantera QT. To je herbicid za suzbijanje jednogodišnjih i višegodišnjih uskolisnih (travnih) korova u soji, suncokretu, šećernoj repi, krumpiru i drugim kulturama. Primjena za jednogodišnje travne korove: nakon nicanja usjeva i korova u količinama 0,8-1 l/ha, za korovske trave u stadiju 1-3 lista 1-1,2 l/ha, a za korovske trave u stadiju 3-5 listova 1,2 – 1,5 l/ha. Primjena za višegodišnje korove: za pirike kada je visine 10-20 cm u količini 1,75-2,5 l/ha, za divlji sirak iz rizoma primjenom sredstva u količini od 1,5 l/ha kada se korov nalazi u razvojnog stadiju 3-5 listova (www.agroportal.hr).

3. 4. 5. Žetva

Sazrijevanje suncokreta teče sporo, glavice ostaju manje ili više zelene, a sjeme ima povećan sadržaj vode i iz glavice ispada ono sjeme koje prvo dozrije. Na OPG-u Milinković žetva suncokreta u obje godine je obavljena u I. dekadi rujna kombajnom Deutz-Fahr Farmliner 33.70 nakon čega je odvezen silos Vukovar.

3. 5. Agrotehnika uzgoja soje

Soja (*Glycine max* (L.) Merrill) potječe iz Azije i vodeća je uljna i bjelančevinasta kultura čije se zrno koristi kao izvor jestivih ulja (18 – 24 %) i bjelančevina (35 – 50 %) kako za ishranu ljudi tako i za ishranu stoke te u razne industrijske svrhe. Kvalitetom bjelančevina i visokim sadržajem ulja nadomjestak je za meso. Koristi se u ishrani stoke kao zelena masa, sijeno i silaža, a dehidriranjem se dobivaju brikete, granule i zeleno brašno. Većina sorata u komercijalnoj proizvodnji ima relativno uspravnu i čvrstu stabljiku, prosječne visine 80 – 120 cm i prosječne visine do prve mahune od 4 – 16 cm ovisno o genotipu, načinu i uvjetima uzgoja (Vratarić i Sudarić, 2008.).

3. 5. 1. Obrada tla

Soja je jedan od najboljih predusjeva za mnoge ratarske kulture jer ostavlja tlo obogaćeno sa kvržičnim bakterijama, odnosno dušikom. U obje analizirane godine površine na kojima je zasijana soja su bile veličine 10 ha, a predusjevi su bili pšenica i ječam. Kao i kod drugih analiziranih kultura osnovna obrada tla ovisi o predkulturi. Budući da su joj predkulture pšenica i ječam koje se žanju u lipnju i srpnju tada je moguća dobra i pravovremena priprema tla. Osnovna obrada obavljena je plugom Ederheart na dubini od 30 cm rano u jesen, a tijekom zime brazde ostaju otvorene. Rano u proljeće brazde se zatvaraju i površine se ravnaju drljačom. Predsjetvena priprema tla obavljena je nekoliko dana prije sjetve i to sjetvospremačem kako bi tlo u površinskom sloju bilo mrvičaste strukture, a samim time i povoljniji uvjeti klijanja i nicanja.

3. 5. 2. Gnojidba

Gnojidba soje se obavlja mineralnim i rjeđe organskim gnojivima. Prilikom osnovne obrade dodano je 200 kg/ha mineralnog gnojiva formulacije 7:20:30. Predsjetvenom obradom u tlo je uneseno 175 kg/ha NPK gnojiva formulacije 15:15:15. U slučaju inokulacije sjemena soja ima bolju sposobnost fiksacije dušika iz zraka uz pomoć kvržičnih bakterija korijena.

3. 5. 3. Sjetva

Najsigurnija sjetva je kada su temperature u površinskom sloju tla između 8 °C i 10 °C. Soja se može sijati u travnju, svibnju, lipnju, pa i do početka srpnja ovisno o dužini vegetacije. Na OPG-u sjetva soje je obavljena u III. dekadi travnja pneumatskom sijačicom u redove na međuredni razmak od 25 cm i na dubinu od 3 cm. U 2016. godini posijana je srednje rana sorta Tena sjemenske kuće Poljoprivredni institut Osijek, a u 2017. godini sorta Ika iste sjemenske kuće i Galina sjemenske kuće Institut za ratarstvo i povrtlarstvo iz Novog Sada.

Tena je prema grupi zriobe srednje rana 0-I grupe. Ističe se robusnom i čvrstom stabljikom, optimalnom visinom prve plodne etaže te širokim listovima, kao i krupnim i čvrstim mahunama. Pogodna je za uzgoj na svim vrstama tala, dobre je rodnosti i u nešto skromnijoj agrotehnici (www.poljinos.hr).

Ika je srednje rana sorta, 0-I grupe zriobe. Zbog izrazite adaptabilnosti u različitim klimatskim i zemljišnim uvjetima proizvodnje, iznimnoj stabilnosti i odličnoj rodnosti i kvaliteti, najtraženija je i najraširenija sorta soje na sjetvenim površinama u Hrvatskoj. Zbog navedenih svojstava i rodnosti, vrlo brzo se širi na inozemnim tržištima (www.poljinos.hr).

Galina je rana sorta (0 grupa dozrijevanja). Dužina vegetacije je 115-120 dana, a potencijal rodnosti je preko 4,5 t/ha. Otporna je na polijeganje. Preporučena gustoća sjetve je 500.000 biljaka po hektaru. Ima izuzetno visoki genetski potencijal rodnosti u intenzivnim uvjetima uzgoja (www.vrt-bj.hr).

3. 5. 4. *Njega*

Tijekom vegetacije potrebno je poduzeti agrotehničke mjere njege usjeva. Na OPG-u su korišteni samo herbicid dok biljnih bolesti i štetnika nije bilo. U vegetaciji 2016. korišten je herbicid Corum, a u vegetaciji 2017. Pulsar 40 kemijske tvrtke BASF.

Corum je sistemski i kontaktni herbicid namijenjen suzbijanju jednogodišnjih uskolisnih i jednogodišnjih širokolisnih korova u soji, lucerni, grahu i grašku, a dolazi kao koncentrat za otopinu. Primjenjuje se jednokratno u količini 1,9 l/ha nakon ranog nicanja kada je usjev dostigao stadij razvoja prve troliske i kada su širokolisni korovi u ranim razvojnim stadijima ili dvokratno u podijeljenoj aplikaciji u količini 0,95 l/ha + 0,95 l/ha nakon nicanja. Prvi puta treba tretirati kada soja razvije prvu trolisku, a drugi puta 7 – 10 dana nakon prve primjene (www.chromos-agro.hr).

Pulsar 40 je sistemski herbicid namijenjen za suzbijanje jednogodišnjih i višegodišnjih širokolisnih i uskolisnih korova. Primjenjuje se u količini 1 l/ha uz utrošak 200 – 400 l vode/ha u vrijeme kada kulture razviju jednu do tri troliske. Na istoj površini koristi se samo jedanput godišnje. Aktivna tvar je imazamoks 40 g/l (www.pinova.hr).

3. 5. 5. *Žetva*

Žetva soje na OPG-u obje godine je obavljena u I. dekadi rujna i to kombajnom Deutz-Fahr Farmliner 3370. Kombajn prije žetve je podešen i preuređen kako bi se žetva obavila s

najmanjim mogućim gubicima. S obzirom da je sojina slama nepovoljnija za vršidbu, a zrno zatvoreno u mahuni vršidbeni aparat kombajna treba raditi sa smanjenim brojem okretaja.



Slika 5. Usjev soje na OPG-u Milinković (izvor: Ponjević, S.)

4. REZULTATI I RASPRAVA

4. 1. Vremenske prilike 2015./2016. i 2016./2017.

Ratarska proizvodnja podrazumijeva uzgoj kultiviranih biljaka na otvorenom polju. U takvim uvjetima biljke su često izložene više ili manje povoljnim uvjetima za rast i razvoj. U tom pogledu su u nepovoljnijem položaju ozime kulture jer imaju dužu vegetaciju koja traje oko 9 mjeseci, ali i jare kulture mogu biti izložene suši i visokim temperaturama što značajno utječe na prinos i kvalitetu zrna. Općenito, vremenske prilike imaju izuzetno velik značaj u uzgoju ratarskih kultura (Marijanović i sur., 2010.; Pepo i Kovačević, 2011.).

Tablica 5. Količina oborina (mm), srednje temperature zraka (°C) i višegodišnji prosjek (VGP) od 2000. do 2017. na meteorološkoj postaji Vukovar za ozime kulture

Godina žetve	Količina oborina (mm) i srednje temperature zraka (°C) za Vukovar									
	List.*	Stud.*	Pros.*	Sij.	Velj.	Ožuj.	Trav.	Svib.	Lipanj	
	Oborine (mm)									Ukupno
2016.	74,6	54,0	4,6	68,0	66,2	55,1	42,6	31,0	105,6	501,7
2017.	66,6	58,4	1,0	24,0	37,9	45,7	42,3	77,9	77,1	430,9
VGP	55,1	47,3	42,8	43,3	40,2	42,6	47,3	71,0	97,2	486,8
	Srednje temperature zraka (°C)									Prosjek
2016.	11,6	8,2	3,5	1,9	8,0	8,3	14,3	17,2	21,8	10,53
2017.	11,1	7,0	0,6	-4,5	4,6	10,8	12,0	18,2	23,5	9,25
VGP	12,5	7,6	2,3	1,1	3,1	8,0	13,1	17,9	21,3	9,65

* Listopad + studeni + prosinac prethodne godine

Količina oborina u vegetaciji 2015./2016. je bila gotovo identična višegodišnjem prosjeku dok su prosječne temperature zraka bile niže za oko 1°C što ide u prilog ozimim kulturama. Količina oborina tijekom listopada i studenog je bila povoljna za sjetvu i početni razvoj pšenice i ječma nakon čega je u siječnju i veljači palo više kiše od promatranog prosjeka što ne ide u prilog ozimim kulturama. Početkom vegetacije (ožujak i travanj) količina oborina je bila opet u granicama VGP dok je manja količina pala u svibnju kada pšenica ima najveće potrebe za vodom. U istom razdoblju prosječne temperature zraka su bile uglavnom slične

VGP uz značajno više temperature tijekom zime jer je u razdoblju od prosinca do veljače temperatura bila viša za 2,2 °C.

U vegetaciji 2016./2017. količina oborina je bila manja za oko 60 mm dok je prosječna temperatura zraka bila slična VGP. Međutim, distribucija je bila puno povoljnija za ozime kulture uz dovoljnu količinu u jesenskom razdoblju i nešto manju količinu u zimskom razdoblju što ide u prilog ozimim kulturama. Nadalje, u proljetnom periodu količine oborina su bile slične VGP uz nešto manju količinu u lipnju. Temperature zraka su tijekom zime bile manje od VGP, a od veljače do kraja žetve su bile uglavnom iznad VGP.

Količina oborina u analiziranom razdoblju za “ljetne” usjeve su u 2016. bile vrlo slične VGP, dok su u 2017. bile manje za oko 60 mm. Vrlo povoljne količine oborina su bile u lipnju i srpnju 2016. kada usjevi trebaju najveće količine vode jer se nalaze u fazama cvatnje i oplodnje dok su u 2017. one bile manje. U isto vrijeme prosječne temperature zraka su bile vrlo slične VGP.

Tablica 6. Količina oborina (mm), srednje temperature zraka (°C) i višegodišnji prosjek (VGP) od 2000. do 2017. na meteorološkoj postaji Vukovar za jare kulture

Godina	Količina oborina (mm) i srednje temperature zraka (°C) za Vukovar						
	Travanj	Svibanj	Lipanj	Srpanj	Kolovoz	Rujan	
	Oborine (mm)						Ukupno
2016.	42,6	31,0	105,6	112,9	65,1	37,9	395,1
2017.	42,3	77,9	77,1	36,1	19,9	75,9	329,2
VGP	47,3	71,0	97,2	46,3	59,8	63,4	385,0
	Srednje temperature zraka (°C)						Prosjek
2016.	14,3	17,2	21,8	23,2	21,1	18,7	19,4
2017.	12,0	18,2	23,5	24,1	24,3	16,7	19,8
VGP	13,1	17,9	21,3	23,1	22,5	17,4	19,2

4. 2. Ostvareni prinosi

Prinosi ratarskih kultura su posljedica većeg broja čimbenika i njihove međusobne interakcije među kojima su najznačajni agroekološki uvjeti, genotip i provedena agrotehnika. Uslijed nepovoljnog djelovanja bilo kojeg može doći do opadanja prinosa i kvalitete. OPG Milinković je u obje analizirane godine ostvario zadovoljavajuće prinose ratarskih kultura što se može vidjeti u navedenim tablicama. Prinos pšenice je bio veći u vegetaciji 2016./2017. kada je pala manja količina oborina, ali uz bolju distribuciju tijekom vegetacije. Kukuruz je u obje analizirane vegetacije postigao vrlo visoke prinose u usporedbi s državnim prosjekom. Međutim, nešto veći prinos se dogodio tijekom 2016. što se može pripisati povoljnijim vremenskim uvjetima. Naime, količina oborina je bila vrlo slična VGP, ali posebno važna je količina oborina otprilike 15 dana prije metličanja i do 20 dana nakon metličanja odnosno u lipnju i srpnju. U isto vrijeme prosječne temperature zraka su bile nešto manje od VGP. S obzirom da su obje analizirane godine bile vrlo povoljne sa stajališta uzgoja usjeva soja i suncokret su također imali relativno visoke prinose.

Tablica 7. Prinosi ratarskih kultura na OPG-u Milinković u 2016. godini

Usjev	Površina (ha)	Prinos (t/ha)
Pšenica	36	4,6
Ječam	4	5,1
Kukuruz	30	9,5
Suncokret	31	4,0
Soja	10	2,9

Tablica 8. Prinosi ratarskih kultura na OPG-u Milinković u 2017. godini

Usjev	Površina (ha)	Prinos (t/ha)
Pšenica	41	5,2
Kukuruz	27	8,6
Suncokret	33	3,9
Soja	10	2,4

5. ZAKLJUČAK

Obiteljsko poljoprivredno gospodarstvo Milinković osnovano je 2002., a nalazi se u Bršadinu na području općine Trpinja u Vukovarsko-srijemskoj županiji. OPG raspolaže sa 111 hektara oranica na kojima se odvija isključivo ratarska proizvodnja, odnosno uzgajaju se pšenica, kukuruz, suncokret, ječam i soja ovisno o godini.

Objektive analizirane godine sa stajališta vremenskih prilika i uzgoja ratarskih kultura su bile uglavnom povoljne. Vegetacijska sezona 2015./2016. za ozime kulture je imala vrlo slične vremenske prilike u usporedbi s višegodišnjim prosjekom, dok je naredna sezona imala manju ukupnu količinu oborina ali bolju distribuciju tijekom vegetacije. Slični vremenski uvjeti su bili i kod usjeva uzgajanih tijekom proljetno-jesenskog razdoblja. U 2016. količina oborina je bila na razini VGP, a 2017. je bila manja za oko 80 mm.

Tijekom analiziranih godina OPG je provodio gotovo jednaku agrotehniku proizvodnje ratarskih usjeva poštujući što je više moguće pravila plodoređa. Obrada tla za sve kulture ovisi o predusjevu i eventualno o pogodnosti tla za obradu odnosno vremenskim uvjetima, a kreće se između 25 cm i 30 cm. Općenito, u osnovnim gnojdbama analiziranih usjeva korištena su mineralna gnojiva s naglašenim količinama P i K, dok se dušik dodaje u dvije prihrane (ovisno o usjevu). OPG Milinković posebnu pozornost pridaje zaštiti svih kultura prvenstveno od korova, a zatim i bolesti i štetnika. S obzirom da je svaka vegetacijska sezona specifična i mjere njege se prilagođavaju novonastalim situacijama. Općenito, u usjevima gustog sklopa se veća pozornost pridodaje bolestima i štetnicima, a u usjevima širokog sklopa veće probleme predstavljaju uskolisni i širokolisni jednogodišnji i višegodišnji usjevi. S obzirom da OPG posjeduje vlastiti kombajn žetva i berba usjeva se uvijek provodi pravovremeno kako bi se smanjili žetveni gubici kao i kvaliteta proizvoda. Ostvareni prinosi analiziranih kultura su bili zadovoljavajući s obzirom na provedenu agrotehniku i vremenske prilike.

Općenito, sve agrotehničke operacije se uglavnom provode redovito i po pravilima struke koje uz vlastito iskustvo vlasnika doprinose postizanju visokim prinosima.

6. POPIS LITERATURE

1. Agroklub informacijski sustav (2018): Amistar ekstra 280 SC: <https://www.agroklub.com/poljoprivredni-oglasnik/oglas/amistar-extra-280-sc/3623/> (5.4.2018.)
2. Agroklub informacijski sustav (2018): Mustang, <https://www.agroklub.com/poljoprivredni-oglasnik/oglas/mustang-herbicid-protiv-korova-u-zitaricama-i-kukuruzu/15332/> (6.4.2018.)
3. Agroportal (2018): Herbicidi: Pantera QT: <http://www.agroportal.hr/agro-baza/zastitna-sredstva/herbicidi/5605> (6.4.2018.)
4. Chromos Agro d.o.o. (2018.): Corum, <https://www.chromos-agro.hr/herbicid/corum/> (6.4.2018.)
5. Državni zavod za statistiku (2017.): Statistički ljetopis, Zagreb http://www.dzs.hr/Hrv_Eng/publication/2016/01-01-15_01_2016.htm (datum pristupa: 10.7.2018.)
6. Kovačević, V., Rastija, M. (2014.): Žitarice. Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek.
7. Marijanović M., Markulj A., Tkalec M., Jozić A., Kovačević V. (2010.): Impact of precipitation and temperature on wheat (*Triticum aestivum* L.) yields in eastern Croatia. *Acta Agriculturae Serbica*, Vol. XV, 29: 117-123.
8. Osječko-baranjska županija (2017.): Informacija o žetvi i otkupu pšenice 2017. godine na području Osječko - baranjske županije (rujan 2017.).
9. Pepó, P., Kovačević, V. (2011.): Regional analysis of winter wheat yields under different ecological conditions in Hungary and Croatia. *Acta Agronomica Hungarica*, 59(1): 23-33.
10. Pinova d.o.o. (2018): Pulsar 40, http://pinova.hr/hr_HR/katalog-proizvoda/sredstva-za-zastitu-bilja/herbicidi/sistemicni-herbicidi/pulsar-40 (6.4.2018.)
11. Pinova d.o.o. (2018): Ratarstvo: http://pinova.hr/hr_HR/baza-znanja/ratarstvo/ratarske-kulture
12. Pinova d.o.o. (2018): Sekator OD: http://pinova.hr/hr_HR/katalog-proizvoda/sredstva-za-zastitu-bilja/herbicidi/sistemicni-herbicidi/sekator-od (4.4.2018.)
13. Pinova d.o.o. (2018): Artea plus: http://pinova.hr/hr_HR/katalog-proizvoda/sredstva-za-zastitu-bilja/fungicidi/sistemicni-fungicidi/artea-plus (4.4.2018.)

14. Pioneer sjeme d.o.o. (2018): Katalog proizvoda, https://www.pioneer.com/CMRoot/International/Croatia_Intl/Main_Page/Katalog_2018.pdf
15. Poljoprivredni institut Osijek (2018.): Katalog proizvoda, <https://www.poljinos.hr/proizvodi-usluge/soja-suncokret/soja/tena-i3/>
16. Poljoprivredni institut Osijek (2018.): Sorte pšenice i ječma 2017., <https://www.poljinos.hr/proizvodi-usluge/psenica-jecam/>, datum pristupa: 3.9.2018.
17. RWA Hrvatska d.o.o. (2018.): <https://rwa.hr/sjeme/kukuruz/fao-500/>
18. RWA Hrvatska d.o.o. (2018.): Katalog – pšenice, <https://rwa.hr/sjeme/ozima-psenica/krusne-psenice/> (datum pristupa 16.03.2018.)
19. Syngenta Agro d.o.o. (2018): Katalog – pšenice, <https://www.syngenta.hr/product/seed/bologna>
20. Vratarić, M., Jurković, D., Ivezić, M., Pospišil, M., Košutić, S., Sudarić, A., Josipović, M., Ćosić, J., Mađar, S., Raspudić, E., Vrgoč, D. (2004.): Suncokret *Helianthus annuus* L., Poljoprivredni institut Osijek, IBL Osijek.
21. Vratarić, M., Sudarić, A. (2008.): Soja, Poljoprivredni institut Osijek, IBL Osijek.
22. Vrt d.o.o. Bjelovar (2018): http://vrt-bj.hr/soja/prodaja/soja_galina